

**»Mladi za napredek Maribora 2020«
37. srečanje**

Elektro omarica za krmiljenje bazena

Raziskovalno področje: Elektrotehnika, elektronika

Raziskovalna naloga

PROSTOR ZA NALEPKO

Avtor: MITJA LUBEJ, KRISTIAN VRABEC

Mentor: IVANKA LESJAK

Šola: SREDNJA ELEKTRO-RAČUNALNIŠKA ŠOLA MARIBOR

Število točk: 133/ 170

Maribor, 2020

**»Mladi za napredek Maribora 2020«
37. srečanje**

Elektro omarica za krmiljenje bazena

Raziskovalno področje: Elektrotehnika, elektronika

Raziskovalna naloga

PROSTOR ZA NALEPKO

Maribor, 2020

1. Kazalo vsebine

2.	POVZETEK.....	2
3.	ZAHVALA	2
4.	VSEBINSKI DEL	2
4.1	Uvod.....	2
4.2	Inštalacijski odklopnik.....	3
4.2.1	Tripolni inštalacijski odklopnik D16.....	4
4.2.2	Inštalacijski odklopnik D16	6
4.2.3	Inštalacijski odklopnik C16	8
4.2.4	Inštalacijski odklopnik C6	11
4.3	Rele za nadzor nivoja (5 – nivo) (dodala)	13
4.4	Fid stikalo 3 – fazni	13
4.5	Rele 230V	15
4.6	Zelio pametni relejski izhod + GSM modem	16
4.7	Kontaktor	17
4.8	Bimetal.....	18
4.9	Daljinsko vodena relejska vklopa ali izklopa (dodala)	18
4.10	Termostat.....	19
4.11	Grelec za elektro omarico	20
4.12	Izvijač - križni	20
4.13	Klešče za snemanje izolacije.....	21
4.14	Klešče za kabeljske kontakte.....	22
4.15	Preiskuševalec napetosti.....	22
5.	REZULTATI.....	23
6.	ZAKLJUČEK	23
7.	DRUŽBENA ODGOVORNOST	23
8.	VIRI	24

2. POVZETEK

Izdelala sva krmilno omarico za bazen, s katero lahko vklopimo ali izklopimo filtrsko črpalko, proti tok, masažno črpalko (voda), masažna črpalka (zrak), luči, gretje bazena. Filtrska črpalka bo imela funkcijo vklopa ročno ali avtomatsko. Če bo vklopljena avtomatsko, bo delala preko časovne ure katera bo sprogramirana v pametnem krmilniku Zelio, če pa ročno pa bo delala neprestano. Masažna črpalka bo delala preko časovne ure lahko pa bomo tudi vklopili ročno z daljincem. Tudi protitok se bo vklapljal ročno v bazenu ali pa preko daljinca. Luči se bodo vklapljale ročno z daljincem in avtomatsko sprogramirane preko časovne ure. Gretje bazena bo delovalo na principu toplotnega izmenjevalca ali obtočne črpalke v primeru centralne kurjave v hiši. 5-nivo ma na sebe vezanih 5 sond katere bodo trajno merile višino vode v bazenu in če voda pade bodo te sonde zaznale in vklopile elektro magnetni ventil preko katerega se bo bazen napolnil (prelivni bazen).

3. ZAHVALA

Rada bi se zahvalila svoji mentorici, ki nas je vedno podpirala in vzpodbujala, da vztrajamo in nam je bila na razpolago za kakršna koli vprašanja.

4. VSEBINSKI DEL

4.1 Uvod

V najinem projektu sva realizirala dostop do zelo enostavnega krmiljenja bazena. Idejo sva dobila v podjetju ki se ukvarjajo z izdelovanjem bazenov kjer sva tudi delala. Za realizacijo sva uporabila elektro omarico, v katero sva vgradila vse elemente. Za simulacijo sva na prvi strani dodala led luči. Ta maketa vsebuje vse, kar nama pripomore k enostavnejši uporabi bazena.

4.2 Inštalacijski odklopnik

Odklopnik je vrsta stikala, ki samodejno zazna preobremenitev ali kratek stik v električnem tokokrogu in prekine tokokrog. Odklopnik opravlja enako funkcijo kot talilna varovalka s to razliko, da je odklopnik za razliko od varovalke po prekinitvi tokokroga in odpravi napake možno ponovno vključiti. Poleg zagotavljanja nad tokovne zaščite lahko odklopniki s pomočjo pri grajenih modulov opravljajo tudi zaščito pred drugimi napakami, kot so prenizka napetost, izpad faze (v trifaznem sistemu) in zemeljski stik.

Vsi odklopniki delujejo na podoben način, glede na vrsto, namen in napetostno/tokovno zmogljivost se spreminja izvedba posameznih delov odklopnika.

Odklopnik mora zaznati napako v električnem tokokrogu; ta napaka je največkrat preobremenitev ali kratek stik. Enostavnejši odklopniki (za manjše moči) imajo potrebne mehanizme za to vgrajene že v ohišju odklopnika, pri večjih odklopnikih gre lahko za ločene elemente. Pri manjših odklopnikih se za zaščito pred preobremenitvijo uporablja bimetalni sprožnik, ki se ob zadosti velikem nad toku zaradi segrevanja ukrivi dovolj, da povzroči proženje mehanizma za razčlenitev kontaktov. Za primer kratkega stika je vgrajen elektromagnetni sprožnik, kjer je elektromagnet dimenzioniran tako, da ob kratkem stiku pritegne kotvo z dovolj veliko silo, da pride do proženja mehanizma in odpiranja kontaktov. Posebnost elektromagnetnega sprožnika je, da omogoča praktično trenuten izklop.

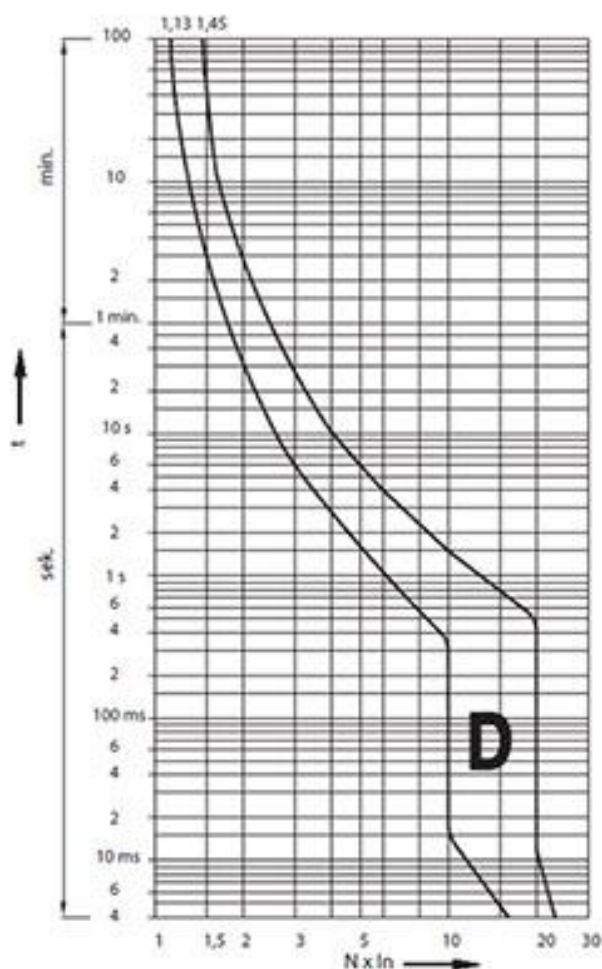


4.2.1 Tripolni inštalacijski odklopnik D16

Izklopna karakteristika inštalacijskega odklopnika navaja izklopni čas inštalacijskega odklopnika v odvisnosti od preskusnega toka. V skladu s standardom EN 60898 obstajajo tri izklopne karakteristike : B,C in D.

Pri karakteristikah D sta dva toka enaka 10- 20 kratniku nazivnega toka. Pogovorno zato običajno poenostavljeno rečemo, da je karakteristika D najpočasnejša.

Karakteristika D je potrebna tam, kjer se pojavljajo izjemno visoke tokovne konice ob vklopih, da ob vklopih takih naprav ne pride do nepotrebnih izklopov. Uporaba karakteristike D je redka.



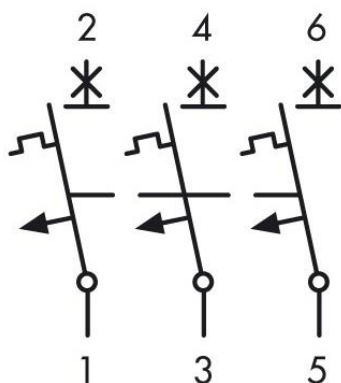
Fotografija :



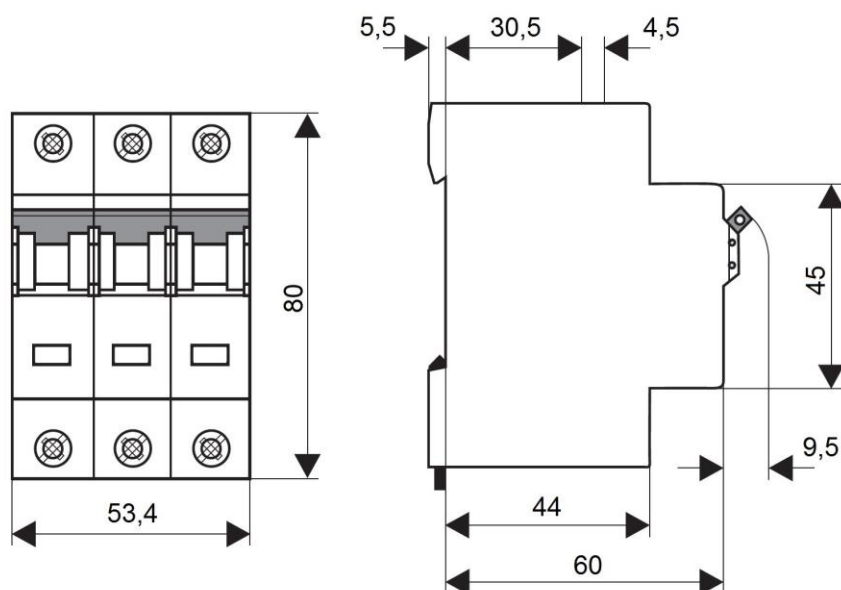
Informacije o tripolnem inštalacijskem odklopniku D16

- EAN-Code : 9004840398403
- Neto dolžina : 74,90mm
- Neto širina : 53,10mm
- Neto višina : 80,00mm
- Neto teža : 0,37kg
- Toplotne izgube : 6,90W
- Najnižja temperatura okolice : -40°C
- Najvišja temperatura okolice : 75°C
- Karakteristika : D
- Nazivni tok : 16A
- Pol : 3
- Tip : BMS0- serija
- Serija : BMS0
- Stikalna zmogljivost: 19kA
- Izvedba : AC inštalacijski odklopnik
- Standard za izdelek : EN 60898, EN 60947-2
- EE : 1 kos, 4 kos, 40 kos

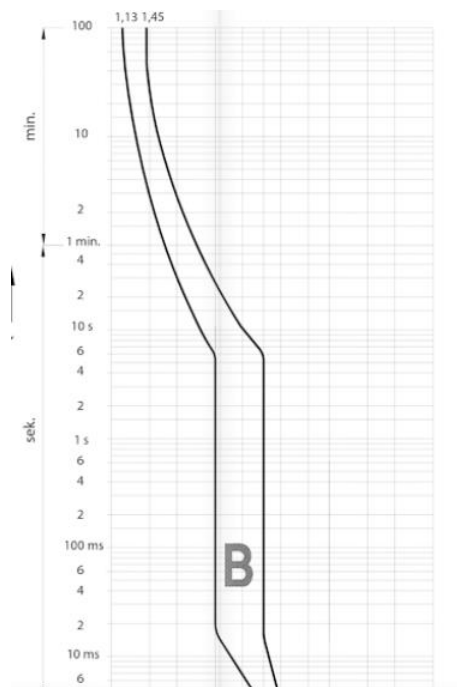
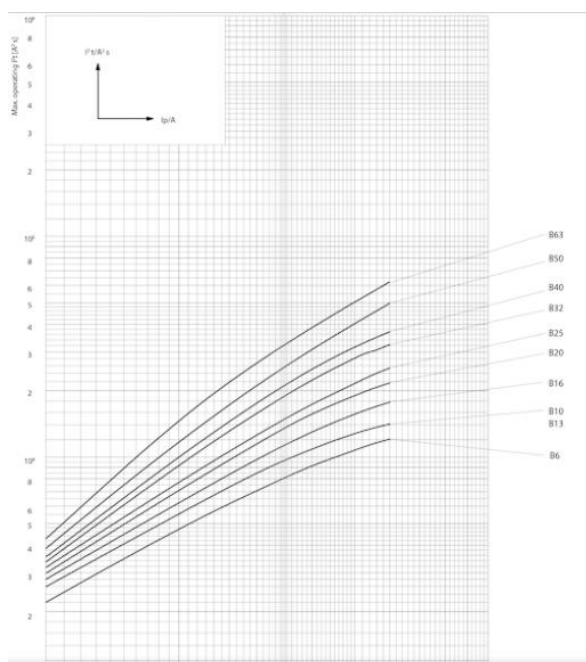
Stikalna shema :



Merska skica :



4.2.2 Inštalacijski odklopnik D16



Fotografija inštalacijskega odklopnika :



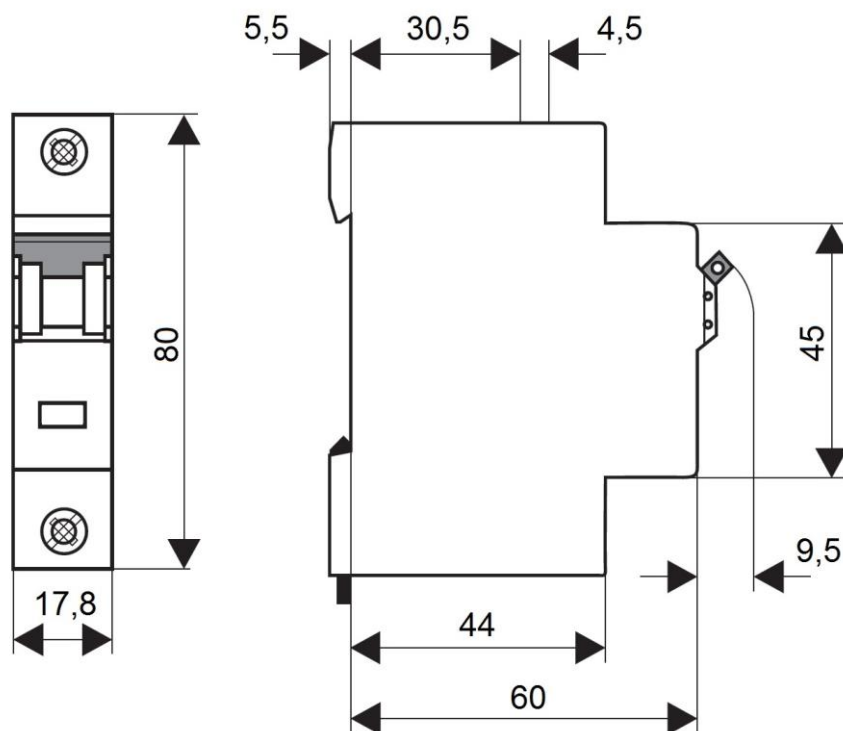
Informacije o izdelku :

- EAN-Code : 9004840398205
- Neto dolžina : 74,90mm
- Neto širina : 17,70mm
- Neto višina : 80,00mm
- Neto teža : 0,12kg
- Toplotne izgube : 2,20W
- Najnižja temperatura okolice : -40°C
- Najvišja temperatura okolice : 75°C
- Karakteristika : D
- Nazivni tok : 16 A
- Pol : 1
- Tip : BMS0- serija
- Serija : BMS0
- Stikalna zmogljivost: 10kA
- Izvedba : AC inštalacijski odklopnik
- Standard za izdelek : EN 60898, EN 60947-2
- EE: 1 kos, 12 kos, 120 kos

Stikalna shema :

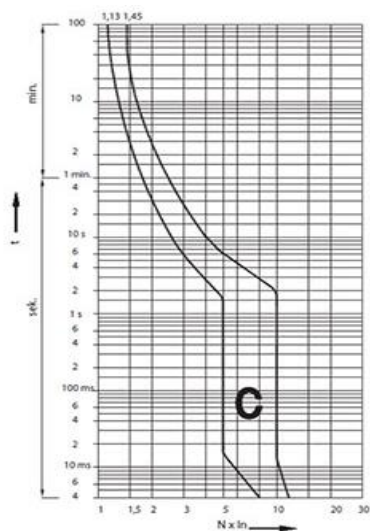


Merska skica :



4.2.3 Inštalacijski odklopnik C16

Pri karakteristiki C sta dva toka enaka 5- in 10- kratniku nazivnega toka. Karakteristika C je namenjena tudi zaščiti naprav z višjimi zagonskimi tokovi, kot so npr. elektromotorji.



Fotografija odklopnika :



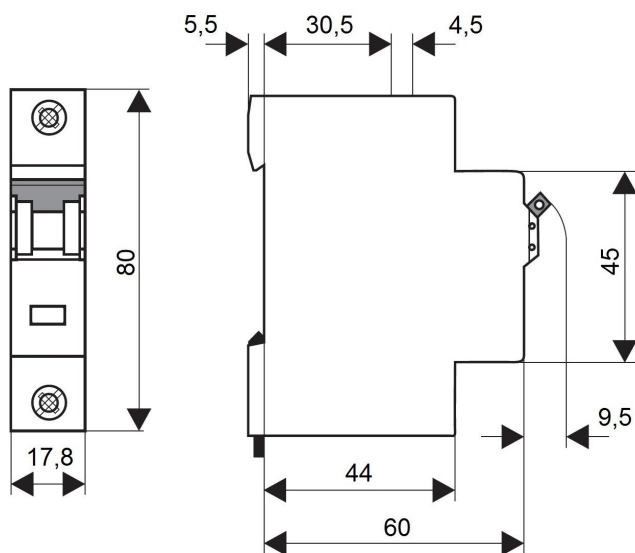
Informacije o izdelku :

- EAN-Code : 9004840395877
- Neto dolžina : 74,90mm
- Neto širina: 17,70mm
- Neto višina : 80,00mm
- Neto teža: 0,12kg
- Toplotne izgube : 2,20W
- Najnižja temperatura okolice: -40°C
- Najvišja temperatura okolice : 75°C
- Karakteristika : C
- Nazivni tok : 16 A
- Pol : 1
- Tip : BMS6
- Serija : BMS6
- Stikalna zmogljivost : 6kA
- Izvedba : AC inštalacijski odklopnik
- Standard za izdelek : EN 60898
- EE : 1kos, 12kos, 120 kos

Stikalna shema :



Merska skica :



4.2.4 Inštalacijski odklopnik C6



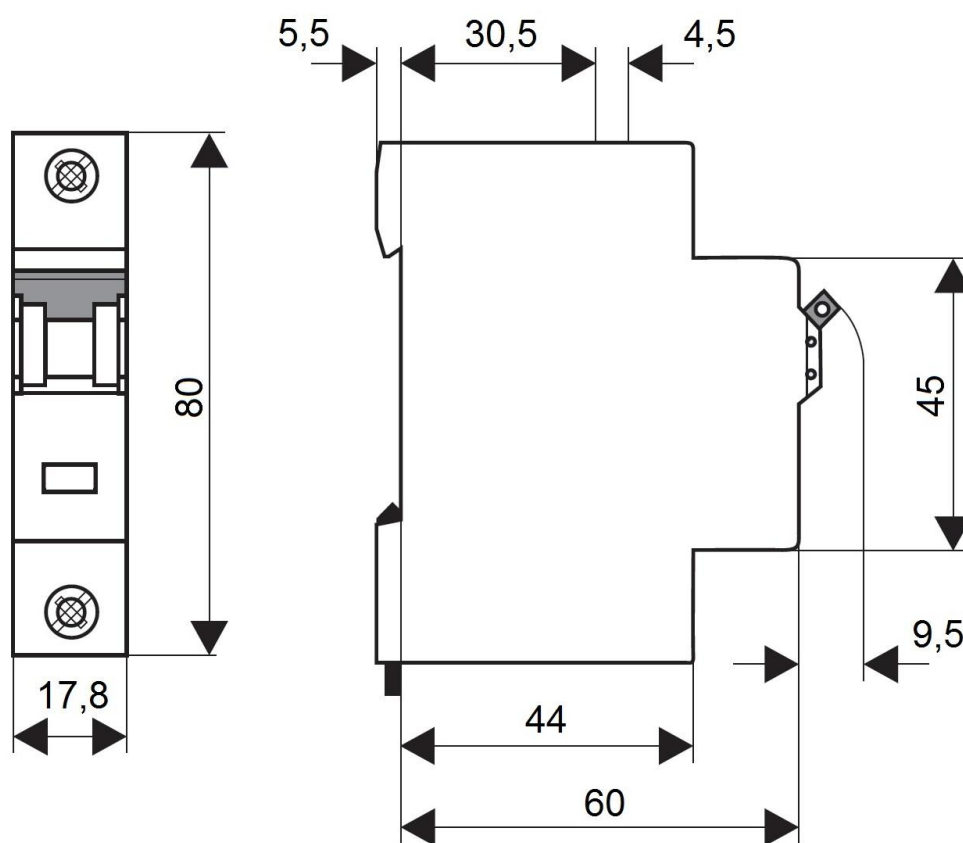
Informacije o izdelku :

- EAN-Code : 9004840391718
- Neto dolžina : 74,90mm
- Neto širina: 17,70mm
- Neto višina : 80,00mm
- Neto teža: 0,12kg
- Toplotne izgube : 1,50W
- Najnižja temperatura okolice: -40°C
- Najvišja temperatura okolice : 75°C
- Karakteristika : C
- Nazivni tok : 6 A
- Pol : 1
- Tip : BMS0- serija
- Serija : BMS0
- Stikalna zmogljivost : 10kA
- Izvedba : AC inštalacijski odklopnik
- Standard za izdelek : EN 60898, EN 60947-2
- EE : 1kos, 12kos, 120 kos

Stikalna shema :

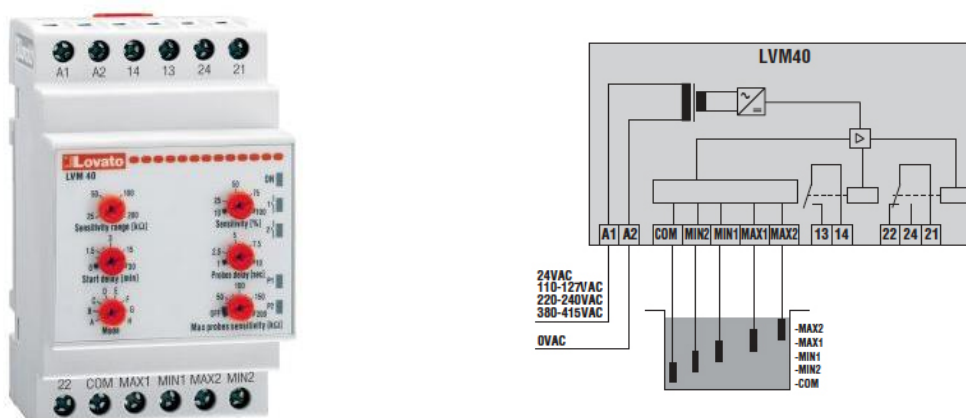


Merska skica :



4.3 Rele za nadzor nivoja (5 – nivo) (dodala)

Lovato lvm 40 je pet nivo na katerem bo vezanih 5 sond, najnižja sonda bo imela oznako COM, naslednja višja MIN2 in nato bo sledilo po vrstnem redu se MIN1, MAX2, MAX1. Te sonde bodo nato vklopile elektromagnetni ventil glede na višino vode v bazeu in ga napolnile ce bo potrebno.



4.4 Fid stikalo 3 – fazni

Osnovna naloga stikala RCCB (FID oz. zaščitnega stikala na diferenčni tok v inštalacijah je zaščita pred neposrednim dotikom ter požarom (potrebna je izbira pravilnega tipa glede na vgrajen sistem).

Delovanje FID stikala ponazorimo s prvim Kirchhoffovim zakonom, ki pravi, da je vsota vseh pritekajočih tokov v vozlišče enaka vsem odtekajočim tokovom (vsota vseh tokov je enaka 0). Če se pojavi razlika tokov na stikalu FID večja kot je naznačeni diferenčni tok, je njegova naloga izklop vseh naprav od omrežnega napajanja.

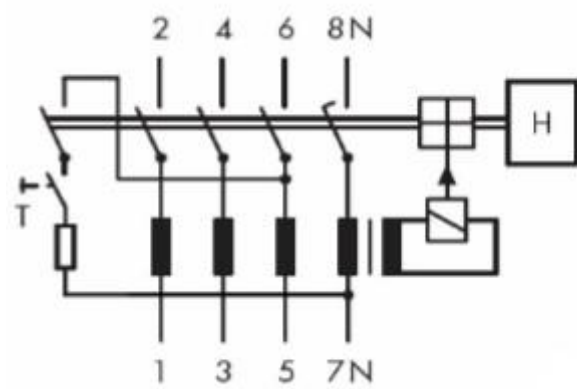
Izklop FID stikala lahko razdelimo na tri dele :

Merilnik vsote tokov z diferenčnimi tuljavami, ki ob okvari izmeri razliko toka (okvarni tok), omogoči delovanje odklopnemu releju, če čez njega steče dovolj velik naznačeni diferenčni tok.

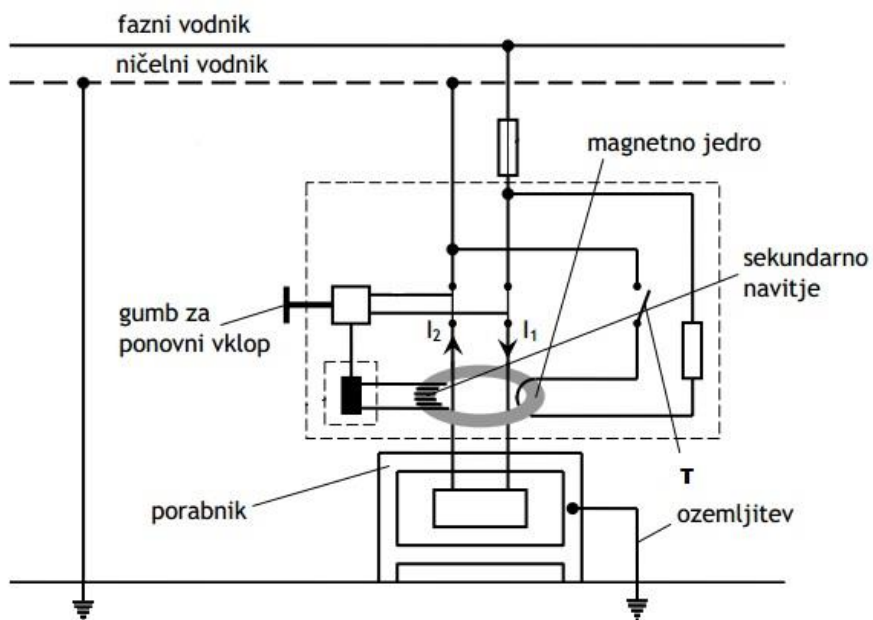
Odklopni rele, ki povzroči mehanski izklop zapaha.

Mehanski izklop zapaha povzroči izklop FID stikala oz. tokokroga.

Vežalna shema FID stikala :



Blokovna shema :



FID stikalo je zgrajeno tako, da zazna, da je zaradi okvare ali nepravilnega ravnanja stekel električni tok po "napačni" poti in delčku sekunde izklopi električno omrežje.



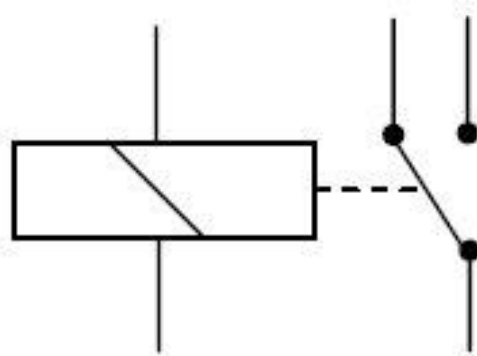
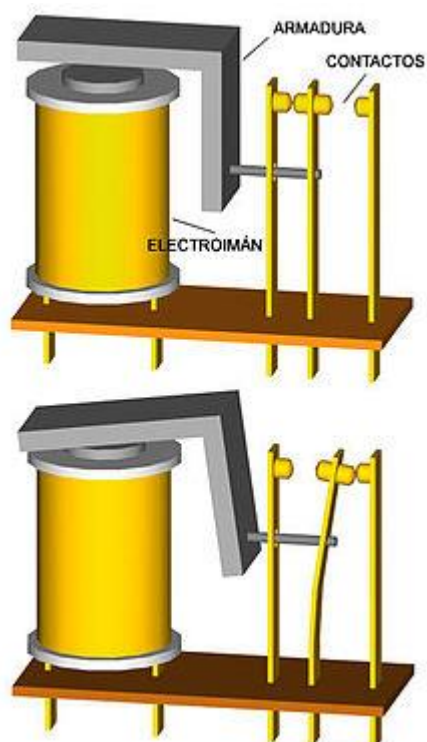
Fid stikalo prekrine povezavo z električnim omrežjem, ko električni tok preseže mejno vrednost. Običajna občutljivost FID stikal je pod 0,03 A.

Tok z jakostjo 50 miliamperov (0,05A) je že smrtonosen.



4.5 Rele 230V

Rele je elektromagnetno stikalo, ki ga vklapljammo s krmilno napetostjo. Rele je elektromagnetno stikalo, ki ga krmili tok skozi magnetno navitje, pri čemer sta krmilni in močnostni tokokrog galvansko ločena. Pri priklopu na izvor enosmerne napetosti steče skozi navitje releja enosmerni tok, ki ima za posledico magnetni flux ali magnetni pretok. Ko je magnetni pretok dovolj velik magnetna sila pritegne kvoto k jedru, kontaktna peresa se sklenejo. Po izklopu releja magnetna sila popusti in kontakti se vrnejo v prvotni položaj.



4.6 Zelio pametni relejski izhod + GSM modem



GSM modem :



4.7 Kontaktor

Izvirno je bil izraz kontaktor uporabljen za posebne robustne in močne releje. Kontaktorji so elektromagnetna stikala, ki lahko vklaplajo ali izklaplajo vezja pri večjih obremenitvah kot releji. Uporabljajo se kadar je za vklop / izklop potreben visokonapetostni upor (230V / 400V za naprave z visoko energijo). Skupno za releje in kontaktrje je da se oba uporabljata v krmilnih tokokrogih. Kontaktorji se upravljajo na daljavo. Lahko imajo dva položaja stikala (ponavadi so nastavljeni na monostabilni način). Nasprotno od relejev imajo kontaktorji vedno dve izklopni točki za vsak stik. Razlogi za to so predvsem varnost in obraba.

Konstrukcija kontaktorjev :

Zasnovo kontaktorja je enostavno razložiti , sestavljajo ga : ohišje, električni priključki, elektromagnetna tuljava, fiksna jedrna tuljava, pomična tuljava in stikalni stiki ter povratna vzmet tuljave.

Razlikuje se med modeli z operativnimi kontakti in modeli za pomožne kontakte. Različne modele lahko prepoznamo po številkah na kontaktorju : če ima kontaktor enomestno številko(1-6) , je to model z operativnimi stiki (uporablja se za nadzor in osvetlitev). Ti operativni stiki (imenovani tudi glavni stiki) se vedno začnejo pri številki ena. Kar pomeni, da sta prva stika oštevilčena 1 in 2, druga stika 3 in 4 itd. Razlog za to oštevilčenje je : za priključitev na napajanje se praviloma uporabljajo neparne številke, medtem ko se za povezovanje porabnikov uporabljajo enake številke.

Dvomestne številke (npr. 13/14) kažejo, da gre za model s pomožnimi kontakti (npr. za krmiljenje v industrijskih sistemih). Ti pomožni stiki (imenovani tudi krmilni kontakti) imajo zaporedno številko in številko, ki označuje funkcijo. Prva številka se uporablja v zaporedju, druga številka pa določa vrsto stika.

Delovanje kontaktorja :

Kontaktrji vedno izklopijo NC- za nekaj milisekund, preden vklopijo NO. Druga značilnost kontaktorja je tako imenovana "komora za gašenje loka". Omenjena komora ugasne iskro, ki se lahko pojavi ob vklopu ali izklopu vžiga. Tako se prepreči požar.



4.8 Bimetal

Bimetal je spoj dveh jekel z različnimi oblikovanimi koeficienti. Ob segrevanju se kovina z manjšim razteznostnim koeficientom raztegne bolj kot druga, zaradi česar se celoten bimetal raztegne. Raztezek je premosorazmeren temperaturi.

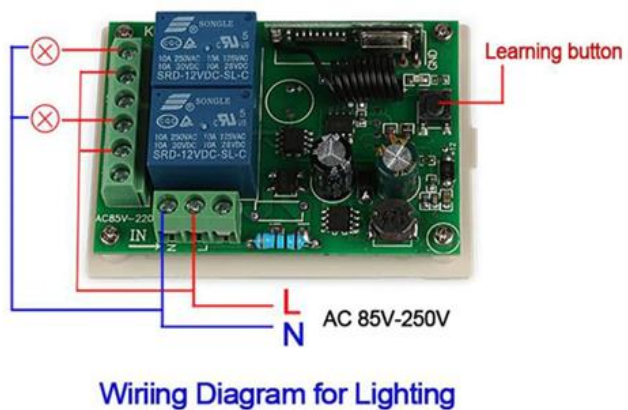
Zaradi odvisnosti raztezanja od temperature se bimetali uporabljajo za veliko namenov, in sicer kot grelni vložki, nadtokovna zaščitna stikala itn.d

4.9 Daljinsko vodena relejska vklopa ali izklopa (dodala)

Rele je elektromagnetno stikalo, ki ga vklapljamo s krmilno napetostjo.

Rele je elektromagnetno stikalo, ki ga krmili tok skozi magnetno navitje, pri čemer sta krmilni in močnostni tokokrog galvanjsko ločena.

Preko pilota vklopimo relejski izhod. Zato ker nisva imela možnosti nakupa vezja z 4 relejski izhodi sva kombinirala z dvema vezjema taksnima kot je zgoraj na sliki. To je bilo mogoče samo zato ker ima pilot štiri signalne funkcije.



4.10 Termostat

Termostati ali temperaturni regulatorji so priprave, ki držijo želeno temperaturo na konstantni vrednosti. To dosežejo s tako imenovanim temperaturnim tipalom, ki »otipa« razliko do želene temperature in odda to informacijo organu, ki izravna temperaturno razliko. Za temperaturna tipala uporabljamo s tekočino napolnjene cevi, bimetalne trake in vzmetne mehe. Najenostavnejši je neposredno delujoči termostat. Pri njem uporabljamo lastnost skoraj vseh tekočin da se raztezajo, če jih segrevamo. Sam termostat obstaja iz cevi, ki je napolnjena s tekočino, ki se pri segrevanju posebno močno razteza. Termostat je zvezan s krmilnim stožcem ventila v cevovodu za ogrevalno sredstvo po kapilarni cevki, ki je tudi napolnjena z enako tekočino. Če je npr. temperatura zraka in s tem temperatura prostora višja od želene, se tekočina v tipalu raztegne ter premaga vzmetno protisilo v ventilu ter ga s tem pripre ali zapre. Tok ogrevalnega sredstva se zmanjša, s tem pa tudi oddaja toplote. Zaradi tega se po kratkem času zmanjša temperatura v prostoru, kar ohladi tudi tekočino in jo skrči. Vzmetna protisila v ventilu je zato večja od pritiska tekočine in ventil zopet odpre. Tako vzdržujemo temperaturo prostora med neko najmanjšo in neko največjo vrednostjo; njuna medsebojna razlika pa je malenkostna. Temperatura prostora je torej praktično konstantna. Želeno vrednost prostorske temperature nastavimo na skali, ki jo umeri že tovarna.



4.11 Grelec za elektro omarico

Da bi preprečili nastajanje kondenza v razdelilnih omarah je priporočljivo vgraditi kompaktne grelne elemente, ki se enostavno namestijo. To je pomembno zlasti pri omarah, ki so zunaj, v zimskem času ali pri vgradnji občutljive krmilne elektronike. Ponujamo grelne elemente različnih grelnih kapacitet: 15-50 W. Montaža je enostavna, saj se naprave s klikom pritrdijo na letev. Zaradi PTC grelnega elementa naj bo vgradnja zmeraj vertikalna. Pri velikih omarah je zaradi enakomerne temperaturne porazdelitve priporočljivo vgraditi več manjših grelnih elementov.



4.12 Izvijač - križni

Specifikacije:

- steblo: Premium Hard krom vanadijevo jeklo, v celoti poboljšano
- konica črnjena
- ročaj: ergonomska oblika
- trokomponentni material
- luknja za obešanje
- v celoti izdelan v skladu s standardom EN60900

Prednosti:

- model z zoženim steblom
- Kljub zoženemu steblu, izvijač omogoča varnost in uporabo kot običajen izlirani izvijač.
- zoženo steblo omogoča opravljanje dela na težko dostopnih mestih



4.13 Klešče za snemanje izolacije

Specifikacije:

- material: Premium Plus ogljikovo jeklo
- kovane, v celoti poboljšane
- robovi rezil induktivno kaljeni
- glava klešč polirana
- površinska zaščita: kromirane po ISO 1456:2009
- ročaji izolirani z dvo-komponentnimi tulci

Prednosti:

- z vzmetjo za samodejno odpiranje
- Sposobnost snemanja: maksimalno od 0,6-10mm²



4.14 Klešče za kabelske kontakte

Specifikacije:

- material: Premium Plus ogljikovo jeklo
- v celoti poboljšane
- površinska zaščita: fosfatirane po ISO 9717
- ročaji izolirani s plastičnimi tulci

Uporaba:

- za stiskanje izoliranih in zaprtih neizoliranih kabelskih priključkov (1,5-6mm²), za rezanje kablov, vijakov in snemanje izolacije



4.15 Preiskuševalec napetosti

Specifikacije:

- dimenzija 140 s priponko
- v celoti izdelan v skladu s standardom EN60900



5. REZULTATI

Vse module, ki sva jih uporabila smo poskusili dobiti po dostopni ceni, zato je bila cena celotnega projekta približno 300 €. Z rezultatom, ki sva ga dosegla sva zadovoljna. Cilje, ki sva si jih zadala pred začetkom naloge sva presegla. Ugotoviti sva hotela, ali sva sama zmožna narediti taki projekt. Naučila sva se veliko.

6. ZAKLJUČEK

To temo sva izbrala saj nama je bila blizu saj sva delala v podjetju kateri se ukvarja z bazeni. Delanje te seminarske naloge nama je bilo v veselje, saj sva se poleg tega zabavala in dosti naučila.

7. DRUŽBENA ODGOVORNOST

Z našo napravo lahko pripomoremo tudi k enostavnejši uporabi bazenov. Z daljincem lahko spreminjamo tok, kakšno barvo hočemo imeti, si prilagodimo temperaturo vode, vklopimo masažne mehurčke in še veliko drugih stvari.

8. VIRI

<http://www2.arnes.si/~afirma/pouk/termostat.htm> (05.02.2020)

<https://www.elektrotrgovina.si/grelec-za-kovinske-omare-za-na-sino-45w> (05.02.2020)

https://www.schrack.si/?gclid=Cj0KCQiAsvTxBRDkARIsAH4W_j9OlK7b-CtC-Sweyjd9GB5U7FHDWaLC7DK7GZRtS-xPt-fAvtqO0QaAtLmEALw_wcB (05.02.2020)

https://etrgovina.elektronabava.si/sl/shop/?gclid=CjwKCAiA-P7xBRAvEiwAow-VabRyDOpFr0CvmJW4MO0mSuTQK4DCO6KdAZLZkhnsouwwD4kjinOaRdhoC94gQAvD_BwE (05.02.2020)

<https://www.merkur.si/> (05.02.2020)

https://www.letakonosa.si/bauhaus/?gclid=CjwKCAiA-P7xBRAvEiwAow-Vad31e-ATPTKSiEfjhuROPmU6Gz6gfDrAq-T_ea1F8Jtm74Ss5_i3ARoCS3gQAvD_BwE (05.02.2020)

<https://www.lovatoelectric.com/default.aspx?lovatoglobal=1> (05.02.2020)

https://unior_9tools.com/slo/product/611VDETBI-izvija%C4%8D-plo%C5%A1%C4%8Dato-kri%C5%BEni-sl-ph-slim-izoliran-vde-tbi (07.02.2020)

<https://uniortools.com/slo/product/478-1BI-kle%C5%A1%C4%8De-za-snemanje-izolacije> (07.02.2020)

<https://uniortools.com/slo/product/425-4A-kle%C5%A1%C4%8De-za-kabelske-kontakte> (07.02.2020)

<https://uniortools.com/slo/product/630VDE-ANNIV-preizku%C5%A1evalec-napetosti-220-250-v-obletnica#933580> (07.02.2020)