



Verkefni: Varbúnaður

Markmið:

- Að læra hvernig mismunandi gerðir RCD, RCCB og MCB eru valdar fyrir ólíkar aðstæður.
- Að skilja muninn á RCD, RCCB og MCB og átta sig á því hvernig þessi búnaður verndar rafkerfi og notendur.
- Læra að lesa í útleysikúrfur varbúnaðar
- Læra að reikna skammhlaupsstrauma fyrir útleysikúrfur.
- Læra hvernig bræðivör virka og útleysi kúrfur þeirra.
- Þekki hvernig MCCB virka og hvar þeir eru notaðir
- Þekki útleysikúrfur MCCB og stilli möguleika þeirra.



Hluti 1: Bilunarstraumsrofi (RCD) og RCCB

Leiðbeiningar fyrir RCD/RCCB:

- Rannsakaðu mismunandi gerðir RCD (AC, A, F, B, S, og G gerðir t.d.) og RCCB og hvernig þær henta fyrir mismunandi aðstæður.
- RCD er samheiti fyrir bilunarstraumsrofa. RCCB er ein tegund af RCD sem verndar eingöngu gegn lekastraumi (án yfirstraumsvarnar).
- Svaraðu spurningunum hér að neðan og gefðu rökstuðning fyrir vali þínu í hverju tilviki, hér á að nota ritvinnsluforrit til að skrifa textann.

Spurningar um RCD/RCCB:

1. Hvaða RCD-gerð myndir þú velja fyrir rafmagn í baðherbergi á heimili? Hvað þarftu að hafa í huga með tilliti til öryggis og raka?
2. Í íbúð með nútíma raftæki eins og tölvum og þvottavélum með breytilegan aflgjafa – hvaða RCD-gerð er hentugust og hvers vegna?
3. Hvaða RCD myndir þú nota fyrir iðnaðaruppsetningu með tíðnibreytum eða stórum mótorum?
4. Hvaða RCD myndir þú nota fyrir sólarrafhlöðukerfi? Hvers vegna er mikilvægt að velja rétt í þessum aðstæðum?
5. Hvaða RCD myndir þú velja fyrir heimili með rafhleðslutæki fyrir rafbíla og hvað þarftu að hafa í huga með tilliti til lekastrauma?
6. Hvenær myndir þú nota Type S RCD í stað hefðbundins RCD, og í hvaða aðstæðum er það mikilvægt?
7. Útskýrðu helsta muninn á RCCB og RCD. Í hvaða aðstæðum er RCCB notað?
8. Hvaða áhrif hefur tíðnileki á val RCD fyrir tæki með breytilega tíðnistýringu, og hvaða RCD-gerð myndir þú nota?
9. Hvaða RCD þarf að setja fyrir rafbílahleðslu ef hleðslustöð getur tekið 22kW?



Hluti 2: Útleysikúrfur og skammhlaupsstraumar

Leiðbeiningar fyrir MCB:

1. Kynntu þér mismunandi gerðir af MCB (B, C, D gerðir) og hvaða aðstæður þær henta best fyrir.
2. Notaðu svörin við spurningunum til að bera saman gerðirnar og útskýra hvenær hver þeirra er besti kosturinn.

Spurningar um MCB:

1. Hvaða MCB-gerð myndir þú velja fyrir lýsingu og almenn heimilistæki sem þurfa lága útleysipróskulda? Af hverju?
2. Í atvinnuhúsnæði með rafmótora með miðlungs ræsisstraumum, hvaða MCB-gerð myndir þú velja og hvers vegna?
3. Fyrir stóran iðnaðarmótor sem hefur mikinn ræsisstraum, hvaða MCB er hentugur og hvað þarf að taka tillit til með tilliti til öryggis?
4. Hver er munurinn á B, C og D gerðum af MCB hvað varðar viðbragð við ofhleðslu og skammhlaupi?
5. Útskýrðu hvernig útleysikúrfa MCB virkar og hvers vegna kúrfan skiptir máli við val á MCB fyrir mismunandi aðstæður.
6. Finndu á netinu útleysi kúrfur Z,B,C,D MCB vara og settu inn í skjalið.
7. Leystu eftirfarandi dæmi með því að nota útleysikúrfur sem þú fannst á netinu.
 - a) Finnum útleysitíma varsins
 1. B10A, yfirstraumur er 40A
 2. C10A yfirstraumur er 40A
 3. B16A yfirstraumur er 26A
 4. D20A yfirstraumur er 78A
 5. Z10A yfirstraumur er 12A
 6. B10A yfirstraumur er 15A
 7. C16A yfirstraumur er 53A



Verklegt verkefni – MCB (sjálfvar)

Markmið

- Nemandi á að kynna innvolsi MCB, sjá hvernig hann virkar og útskýra hlutverk einstakra hluta.

Skref fyrir skref

1. Veljið eitt MCB (B eða C gerð) sem á að taka í sundur.
2. Skrifaðu niður allar upplýsingar af merkiplötu

Taka í sundur

- a. Opnið MCB varlega með skrúfjárnri eða öðrum hentugum verkfærum.

Hér þarf að passa að skera sig ekki eða stinga sig, gætið fyllstu varúðar!

3. Finnið og nefnið alla hluti sem eru inn í varinu
4. Skrifaðu stuttan texta um hvernig hver hluti vinnur:
5. Útskýrðu hvernig þessi varnir vinna saman.
6. Teiknið einfalda skýringarmynd af innvolsi MCB og merkja helstu hluta.



Skammhlaupsstraumar og MCB kúrfur

1. Skólastofa

Hringrásarviðnám í töflu er (Z) **0,785 Ω** .

Verið er að skipta um lampa í kennslustofu og verið að setja LED lýsingu í staðinn fyrir gömlu flúrlampana.

Á LED lampanum stendur að hann taki 80 W þegar best lætur, en hann er með ódýrum LED driver sem því miður tekur allt að **7 faldan straum** þegar kveikt er á honum.

Til að uppfylla lýsingarþörf rýmisins þarf að setja upp 20 lampa.

Núverandi langaleið er **37 m af 3×1,5 mm²** að fyrsta lampa og á bakvið það er **B10A sjálfvar** í töflu.

Reikna þarf út:

1. Heildar afl lampa (kW).
2. Ræsistraum eins lampa og samanlagðan ræsistraum allra lampa.
3. Hringrásarviðnám að fyrsta lampa (kapall + tafla).
4. Mögulegan skammhlaupsstraum við fyrsta lampa.
5. Draga ályktun:
 - Er hægt að nota núverandi öryggi (B10A)?
 - Ef ekki, hvað má gera til að leysa málið?

Skil

- Sýnið alla útreikninga með formúlum og einingum.
- Teiknið einfalda skýringarmynd af hringrásinni.
- Skrifleg ályktun með rökum.



2. Bryggjan

Hringrásarviðnám í töflu er (Z) **1,45 Ω** .

Jón Gunnar Krisjánsson þarf að landtengja smábátinn sinn, Fjöðrina.

Báturinn er í 10m fjarlægð frá tenglapolla sem hafnarsjóður setti upp, í honum er pláss við 4 báta.

Þú þarf að leggja fyrir tenglinum á smábátabryggjunni sem er 80m frá dreiftöflunni

Reikna þarf út:

1. Hvað þarft þú stórt öryggi í Fjöðrina ef aflið sem Fjöðrin þarf er 2450W?
2. Hvað þarf sveran streng út í tenglapollan ef allir bátnir sem tengjast við hann draga sama afl og Fjöðrin?
3. Hve stórt öryggi ætlar þú að setja fyrir tenglapollann?
4. Hve hár er skammhlaupsstraumur í tenglapollanum?
5. Hve hár er skammhlaupsstraumur í Fjöðrinni ef mælasnúran er 3x2,5mm²?

Skil

- Sýnið alla útreikninga með formúlum og einingum.
- Teiknið einfalda skýringarmynd af hringrásinni.
- Skrifleg ályktun með rökum.



3. Viðbygging Verkmenntaskólans

Við erum stödd á vinnusvæði og þurfum að leggja kapal frá mælatöflu að krananum fyrir Bubba Byggir.

Skiltið á krananum segir að hann þurfi 3x400V og dragi að hámarki 30A en inn í stýriskáp er C32A öryggi.

Krananum líður ekki vel þegar spennan á honum fer undir 390V enda keyrður áfram af einhverju rafeindadótari.

1. Reiknið út þá kapalstærð sem virkar með tilliti til spennufalls
2. Ákveðið öryggjastærð fyrir kapalinn
3. Reiknið út mögulegann skammhlaupsstraum, ef mælt hringrásarviðnam í mælatöflu er $0,89\Omega$

- A. Virkar öryggið sem var þarna í upphafi ?
- B. Ef ekki hvað þarf að gera til að uppfylla kröfur um skammhlaupsspol.

Skil

- Sýnið alla útreikninga með formúlum og einingum.
- Teiknið einfalda skýringarmynd af hringrásinni.
- Skrifleg ályktun með rökum.



Lokaskil :

1. **Skýrslugerð:** Svaraðu öllum spurningum með rökstuðningi. Fjallaðu sérstaklega um hvaða RCD/RCCB og MCB eru hentugir fyrir mismunandi aðstæður.
2. **Umræður:** Að lokum, skrifaðu stuttan rökstuðning um mikilvægi þess að velja réttan RCD/RCCB og MCB fyrir hverja aðstæðu.

Viðmið og matskvarði:

- Hver svar skal vera ítarlegt með raunhæfum dæmum þar sem við á.
- Útskýringar þurfa að vera skýrar, svo nemendur skilji vel muninn á þessum öryggisbúnaði og geti tekið upplýstar ákvarðanir í framtíðinni.

FLOKKUR	FRÁBÆRT (9–10)	GOTT (7–8)	ÞARF ÚRBÓTA (5–6)	ÓFULLNÆGJANDI (0–4)
RÉTT SVÖR / ÚTREIKNINGAR	Svar/dæmi er rétt, öll skref sýnd og formúlur/einingar notaðar þar sem á við.	Smávægileg mistök eða vantar eitt skref en niðurstaða rétt að mestu.	Nokkur atriði rangt eða vantar, niðurstaða óljós.	Rangt svar eða ekkert svar.
SKÝRINGAR / RÖKSTUÐNINGUR	Útskýring ítarleg, sýnir skilning og tengir við aðstæður í verki eða raunheimi.	Góð útskýring en vantar smáatriði eða dýpt.	Yfirborðskennd útskýring, lítil tenging við verulegar aðstæður.	Engar útskýringar eða rangar.
FRAMSETNING / SKIPULAG	Svör skýr, snyrtileg og auðlæsileg. Myndir/töflur/teikningar notaðar ef á við.	Framsetning góð en mætti vera skýrari eða snyrtilegri.	Óskipulagt eða erfitt að lesa, fáar hjálparmyndir.	Framsetning ófullnægjandi eða ekki til staðar.