



## Rafbók



## Verklegar raflagnir 3

Verkefnahefti

Baldvin Björgvinsson

---

### Verklegar raflagnir 3. Verkefnahefti

---

Þetta hefti er án endurgjalds á rafbókinni [www.rafbok.is](http://www.rafbok.is)

Allir rafiðnaðarmenn og rafiðnaðarnemar geta fengið aðgang án endurgjalds að rafbókinni.

Heimilt er að afrita textann til fræðslu í skólum sem reknir eru fyrir opinbert fé án leyfis höfundar eða Rafmenntar, fræðsluseturs rafiðnaðarins. Hvers konar sala á textanum í heild eða að hluta til er óheimil nema að fengnu leyfi höfundar og Rafmenntar.

Vinsamlegast sendið leiðréttingar og athugasemdir til höfundar eða til Báru Laxdal Halldórsdóttur á netfangið [bara@rafmennt.is](mailto:bara@rafmennt.is)

Höfundur er Baldvin Björgvinsson.

Umbrot í rafbók Báru Halldórsdóttir.

---

## Verklegar raflagnir 3. Verkefnahefti

---

### Efnisyfirlit

Raflagnir .....	3
Áfangalýsing .....	3
Áfangamarkmið.....	3
Efnisatriði .....	3
Kennsluefni .....	3
Námsmat.....	3
Verkefni A: Einfasa dreifitafla í skrifstofurými .....	4
Verkefni B: Einfasa dreifitafla í skrifstofurými .....	5
Verkefni C: Þriggja fasa dreifitafla fyrir vinnuskúr .....	6
Verkefni D: Þriggja fasa dreifitafla fyrir vinnuskúr .....	7
Verkefni E: Vinnuskúrinn fer út í sveit .....	8
Verkefni F: Lítil íbúð í 101 Reykjavík .....	9
Verkefni G: 3 ~ 230 V .....	10
Verkefni H: Aðaltafla í einbýlishús teiknuð og farið yfir lokafrágang .....	11
Verkefni I: Mælingar og tengingar á samrofa og krossrofalögn .....	12
Verkefni J: Mælingar og tengingar á stjörnu- þríhyrningsrofa .....	13
Verkefni K: Mælingar og prófanir á sjálfvörum og bræðivörum.....	14

---

## Verklegar raflagnir 3. Verkefnahefti

---

### Raflagnir

#### Áfangalýsing

Í áfanganum er aðaláhersla á varbúnað, vírsverleika og rafmagnstöflur. Einnig er farið yfir uppbyggingu á minni húsveitum íbúðarhúsnæðis. Farið er yfir lagnaleiðir og staðsetningu á búnaði. Innfelldar og áfelldar raflagnir. Einnig er farið yfir reglugerðarákvæði varnarráðstafana sem varða snerti- og brunahættu. Lögð er áhersla á skilning nemenda á varbúnaði, bruna- og snertihættu. Nemendur fá þjálfun í notkun mælitækja. Lögð er áhersla á fagmannleg vinnubrögð í hvívetna.

#### Áfangamarkmið

Nemandi:

- Geti lagt raflagnir og tengt greinitöflu.
- Geri sér grein fyrir tilgangi varnarráðstafanna sem beitt er í húsveitum.
- Þekki einföld raflagnatákn.

#### Efnisatriði

Öryggisatriði raflagna, reglugerðir varðandi rafbúnað, áfelldar og innfelldar lagnir, varnarbúnaður, einfaldir rofar, stuðstraumsrofar, stigabiðrofar, samrofar, krossrofar, tenglar, ýmsar stýringar fyrir ljósabúnað, bræðivör, sjálfvör, lekastraumsrofar, greinatafla, mælingar.

#### Kennsluefni

**Verklegar raflagnir 3. Verkefnahefti**, höfundur: Baldvin Björgvinsson.

[Raflagnir bygginga og öryggismál](#), höfundur Ófeigur Sigurðsson.

[Raflagnir verkefnahefti](#), Ófeigur Sigurðsson tók saman.

[TTR - Tæknilegir tengiskilmálar raforkudreifingar](#). Samorka.is.

**ÍST 200:2006 – Raflagnir bygginga**. Staðlaráð.

#### Námsmat

Verkleg verkefni, teikningar, spurningar og stuttar ritgerðir.

Lágmarkseinkunn er 5.

Lágmarksmæting er samkvæmt reglum skólans.

---

## Verklegar raflagnir 3. Verkefnahefti

---

### Verkefni A: Einfasa dreifitafla í skrifstofurými

#### Bóklegt:

Svara 1.verkefni í [Raflagnir verkefnahefti](#). Svör er að finna í bókinni [Raflagnir bygginga og öryggismál](#) eftir Ófeig Sigurðsson.

Teikna einlínnumynd af ein fasa greinatöflu.

Spennukerfi: 3/N ~ 400 / 230 V - TT eða TN-C-S.

[Tæknilegir tengiskilmálar raforkudreifingar](#): T1 eða T2

Setja á upp dreifitöflu (greinatöflu) í skrifstofurými sem verið er að standsetja.

Það þarf búnað fyrir eftirfarandi í töfluna:

- Sex greinar fyrir ljós.
- Fjórar greinar fyrir tengla.

Allar greinar eru á sama bilunarstraumsrofa.

Kvísldreifitöflunnar er varin með 35 Ampera Neozed bræðivarrofa í aðaltöflu.

Raflögnin er öll dregin í plaströr sem eru lögð í léttu vegg, einangraða með steinull og klæddir gipsplötum.

Veljið hæfilega stór vör og rétta vírsverleika.

#### Verklegt:

Tengið verkefnið.

**Munið að vinna verkið fagmannlega.**

---

## Verklegar raflagnir 3. Verkefnahefti

---

### Verkefni B: Einfasa dreifitafla í skrifstofurými

#### Bóklegt:

Svara 4.verkefni í [Raflagnir verkefnahefti](#). Svör er að finna í bókinni [Raflagnir bygginga og öryggismál](#) eftir Ófeig Sigurðsson.

Teikna einlínnumynd af greinatöflunni.

Spennukerfi: 3/N ~ 400 / 230 V - TT eða TN-C-S  
[Tæknilegir tengiskilmálar raforkudreifingar](#): T3 eða T5

Þetta verkefni er alveg eins og verkefni A nema að nú er einn bilunarstraumsrofi fyrir ljósin og annar fyrir tenglana.

OG

Raflögnin er lögð með PVC einangruðum plastköplum sem eru lagðir í kapalrennur og tenglastokka.

Veljið hæfilega stór vör og rétta vírsverleika.

#### Verklegt:

Tengið verkefnið.

**Munið að vinna verkið fagmannlega.**

## **Verkefni C: Þriggja fasa dreifitafla fyrir vinnuskúr**

### **Bóklegt:**

Svara 6.verkefni í [Raflagnir verkefnahefti](#). Svör er að finna í bókinni [Raflagnir bygginga og öryggismál](#) eftir Ófeig Sigurðsson.

Teikna einlínummynd af 3ja fasa greinatöflu.

3/N ~ 400 / 230 V - TT eða TN-C-S

[Tæknilegir tengiskilmálar raforkudreifingar](#): T1 eða T2

Setja á upp dreifitöflu (greinatöflu) fyrir vinnuskúr.

Það þarf búnað fyrir eftirfarandi í töfluna:

- Fjórar greinar fyrir ljós.
- Fjórar greinar fyrir tengla.

Allar greinar eru á sama bilunarstraumsrofa.

Kvísl dreifitöflunnar er varin með 35 Ampera Neozed bræðivarrofa í aðaltöflu.

Raflögnin er lögð með PVC einangruðum plastköplum sem eru negldir með kapalspennum á vegg og loft.

Veljið hæfileg vör og rétta vírsverleika.

### **Verklegt:**

Tengið verkefnið.

**Munið að vinna verkið fagmannlega.**

## **Verkefni D: Þriggja fasa dreifitafla fyrir vinnuskúr**

### **Bóklegt:**

Svara 7.verkefni í [Raflagnir verkefnahefti](#). Svör er að finna í bókinni [Raflagnir bygginga og öryggismál](#) eftir Ófeig Sigurðsson.

Teikna einlínummynd af 3ja fasa greinatöflu.

3/N ~ 400 / 230 V - TT eða TN-C-S

[Tæknilegir tengiskilmálar raforkudreifingar](#): T4

Nota sama búnað og í verkefni C en nú er bætt við:

Tvö þriggja fasa sjálfvör, valin í samráði við kennara. Annað er fyrir almenna notkun og fer í gegnum bilunarstraumsrofann en hitt er fyrir byggingakrana og fer ekki í gegnum bilunarstraumsrofann.

Veljið hæfileg vör og rétta vírsverleika.

### **Verklegt:**

Tengið verkefnið.

**Munið að vinna verkið fagmannlega.**



---

## Verklegar raflagnir 3. Verkefnahefti

---

### Verkefni E: Vinnuskúrinn fer út í sveit

Verkefnið er sérstakt, skoðið teikningu T8 í [TTR](#) mjög vel og ræðið þessa sérstöku raforkudreifiaðferð við kennarann.

#### Bóklegt:

Svara 9.verkefni í [Raflagnir verkefnahefti](#). Svör er að finna í bókinni [Raflagnir bygginga og öryggismál](#) eftir Ófeig Sigurðsson.

Teikna einlínumynd af þessari óvanalegu töflu.

2/N ~ 460 / 230 V.

TT

[Tæknilegir tengiskilmálar raforkudreifingar](#): T8

Nota sama búnað og í verkefni D en nú er ekki hægt að nota 3ja fasa og breyttu töflunni í samræmi við spennukerfið: 2/N ~ 460 / 230 V.

#### Verklegt:

Tengið verkefnið.

**Munið að vinna verkið fagmannlega.**

---

## Verklegar raflagnir 3. Verkefnahefti

---

### Verkefni F: Lítil íbúð í 101 Reykjavík

#### Bóklegt:

Finnið upplýsingar um Hjört Þórðarson uppfinningamann í vesturheimi og skrifið einnar blaðsíðu ritgerð um hann. Það er ekki nóg að finna eitthvað af netinu og afrita það í ritgerðina, þú verður að skrifa þinn eigin texta.

Teikna einlínnumynd af tveggja fasa greinatöflu.

3 ~ 230 V - TT

Tæknilegir tengiskilmálar raforkudreifingar: T1 A

Nemendur og kennari taka saman lista yfir allan rafbúnað sem eðlilegt er að sé í íbúðinni.

Valin er stærð á kvísl fyrir töfluna og var fyrir kvíslina.

Raflögnin er öll dregin í plast- eða járnör sem eru lögð í steipt loft og ýmiskonar veggi, bæði innveggi og útveggi.

Veljið hæfilega stór vör og rétta vírsverleika.

#### Verklegt:

Þessi verklegi hluti er ekki eins og teikningin.

- Einn tveggja póla bilunarstraumsrofi 40A/30mA.
- Fimm tveggja póla sjálfvör valin í samráði við kennara.

**Munið að vinna verkið fagmannlega.**

## Verklegar raflagnir 3. Verkefnahefti

---

### Verkefni G: 3 ~ 230 V

#### Bóklegt:

Finnið upplýsingar um Nikola Tesla uppfinningamann og skrifið einnar blaðsíðu ritgerð um hann.

Teikna einlínummynd af 3ja fasa greinatöflu.

3 ~ 230 V

TT

Tæknilegir tengiskilmálar raforkudreifingar: T1A

Notið sama búnað og í verkefni F en bætið við:

- Einn fjögurra póla bilunarstraumsrofi 63A/30mA.
- Tvö þriggja fasa sjálfvör valin í samráði við kennara.
- Eitt tveggja fasa sjálfvar.

#### Verklegt:

Tengið verkefnið.

**Munið að vinna verkið fagmannlega.**

---

### Verklegar raflagnir 3. Verkefnahefti

---

## Verkefni H: Aðaltafla í einbýlishús teiknuð og farið yfir lokafrágang

### Bóklegt:

Teiknið aðaltöflu í einbýlishús með öllu.

Nemendur og kennari taka saman lista yfir allan rafbúnað sem eðlilegt er að sé í einu einbýlishúsi.

Raflögnin er öll dregin í plaströr sem eru lögð í steipt loft og ýmiskonar veggibæði innveggi og útveggi.

Veljið hæfilega stór vör og rétta vírsverleika.

### Verklegt:

Þetta verkefni felst í því að gera lokaúttekt á síðasta verkefninu:

- Fáðið skráfjárn með átaksmæli hjá kennara.
- Stillið skráfjárn rétt og herðið allar tengingar með átaks-mæli-skráfjárninu.
- Merkið öll sjálfvör og bilunarstraumsrofa í töflunni.
- Gerið skoðunarskýrslu um töfluna.

**Munið að vinna verkið fagmannlega.**

---

**Verklegar raflagnir 3. Verkefnahefti**

---

## **Verkefni I: Mælingar og tengingar á samrofa og krossrofalögn**

### **Bóklegt:**

Finnið upplýsingar um uppfinningamann að eigin vali, til dæmis: Ampère, Coulomb, Curie, Edison, Faraday, Benjamin Franklin, Henry, Hertz, Joule, Kirchhoff, Marconi, Maxwell, Ohm, Röntgen, Volta, Watt eða Örsted og skrifið einnar blaðsíðu ritgerð um hann. Eina skilyrðið er að fjalla um tengsl viðkomandi við rafmagn og hvað hann afrekaði á því sviði.

### **Verklegt:**

Í þessu verkefni fær nemandinn box með tveim samrofum og krossrofa sem á að mæla út og tengja þannig að allir rofarnir virki á ljósaperuna.

Teiknaðu á myndina hér fyrir neðan.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

**Munið að vinna verkið fagmannlega.**

---

### Verklegar raflagnir 3. Verkefnahefti

---

## Verkefni J: Mælingar og tengingar á stjörnu- þríhyrningsrofa

Í þessu verkefni á að mæla út stjörnu þríhyrningsrofa og tengja hann svo við mótör.

**Munið að vinna verkið fagmannlega.**

## Verklegar raflagnir 3. Verkefnahefti

### Verkefni K: Mælingar og prófanir á sjálfvörum og bræðivörum

	Variac		Milli tækja		Spennir				
	Spenna	Straumur	Spenna	Straumur	Spenna	Straumur			
			Variac	Variac					
			Eftirvaf	Eftirvaf					
	Variac	Variac	Spennir	Spennir		Spennir	Spennir		
	Forvaf	Forvaf	Forvaf	Forvaf		Eftirvaf	Eftirvaf		Tími
35A bræðivar						35	A		
35A bræðivar						52	A		
35A bræðivar						105	A		
35A bræðivar						175	A		
50A bræðivar						50	A		
50A bræðivar						75	A		
50A bræðivar						150	A		
50A bræðivar						250	A		
B10A sjálfvar						10	A		
B10A sjálfvar						15	A		
B10A sjálfvar						30	A		
B10A sjálfvar						50	A		
B20A sjálfvar						20	A		
B20A sjálfvar						30	A		
B20A sjálfvar						60	A		
B20A sjálfvar						100	A		
C20A sjálfvar						20	A		
C20A sjálfvar						30	A		
C20A sjálfvar						60	A		
C20A sjálfvar						100	A		

Tíminn sem það tekur öryggisíð að slá út eða brenna sundur (mínútur, sekúndur eða brot úr sekúndu).