

Kompletní sada SEG Elektřina
Obj. číslo 116.2092



Základy
Indukce a střídavé napětí
Elektrostatika / magnetismus / elektrochemie

Dílo a jeho části jsou chráněné autorským zákonem.

Jakékoli použití mimo zákonem připouštěné případy vyžaduje předchozí písemný souhlas.

Upozornění na §§ 60a, 60b UrhG: Ani dílo, ani jeho části nesmí být bez takového souhlasu rozmnožovány na školách nebo ve vzdělávacích médiích (§ 60b odst. 3 UrhG), zejména nesmí být kopírovány nebo skenovány, rozšiřovány nebo ukládány na síti nebo jinak zpřístupňovány nebo reprodukovány. To platí i pro intranet škol.

Neručíme za škody, které vzniknou nesprávným použitím materiálů.

Žakovská sada Elektřina

SEG Elektřina – komplet včetně univerzální propojovací desky	objednací číslo 23200
SEG Elektřina – základy včetně univerzální propojovací desky	objednací číslo 23210
SEG Elektřina – doplněk indukce a střídavé napětí	objednací číslo 23220
SEG Elektřina – doplněk elektrostatika / magnetismus / elektrochemie	objednací číslo 23230

Obsah

Žakovská sada <i>Elektřina – základy</i> (23210)	5
Přehled jednotlivých dílů	5
Plán rozmístění	7
Doplněk <i>Indukce a střídavé napětí</i> (23220)	8
Přehled jednotlivých dílů	8
Doplněk – <i>Elektrostatika, magnetismus, elektrochemie</i> (23230)	9
Přehled jednotlivých dílů	9
Plán rozmístění	10
Pokyny pro provádění pokusů	11
Popisy pokusů	14
Pokusy <i>Elektřina - základy</i>	
Základy	13
1 Elektrický obvod	13
2 Vodič/nevodič	15
3 Vedení elektrického proudu v kapalinách	17
4 Elektrické napětí	19
5 Elektrický proud	21
6 Elektrický odpor	22
7 Ohmův zákon	23
8 Zapojení žárovek do série (řady)	25
9 Zapojení odporů do série	27
10 Paralelní zapojení žárovek	28
11 Paralelní zapojení odporů	29
12 Předřazený odpor	30
13 Dělič napětí	31
14 Specifický (měrný) odpor	33
15 Odpor a teplota	35
16 Můstkový obvod	37

17 Měření odporu _____	39
18 Elektrický výkon _____	41
19 Elektrická práce _____	43
Tepelná energie _____	45
20 Přeměna na tepelnou energii _____	45
21 Světelný účinek _____	46
22 Drát pro rozvody a odporový drát _____	47
23 Pojistka _____	49
24 Bimetalový vypínač _____	50
25 Ampérmetr z topného drátku _____	51
Elektromagnetismus _____	53
26 Magnetické pole vodiče _____	53
27 Elektromagnet _____	55
28 Relé _____	56
29 Samočinný přerušovač _____	58
30 Princip elektromotoru _____	59
31 Elektromotor _____	61
Pokusy <i>Elektřina - základy</i> s doplňkem <i>Indukce a střídavé napětí</i>	
<i>Indukce a střídavé napětí</i> _____	63
32 Indukce _____	63
33 Indukce u stejnosměrného napětí _____	65
34 Samoindukce _____	67
35 Lenzův zákon _____	69
36 Princip generátoru _____	71
37 Generátor střídavého proudu _____	73
38 Motor na střídavý proud _____	75
39 Transformátor _____	77
40 Odpor cívky v obvodu střídavého proudu _____	81
41 Kondenzátor _____	83
42 Odpor kondenzátoru v obvodu střídavého proudu _____	85
Pokusy <i>Elektřina - základy</i> s doplňkem <i>Elektrostatika / magnetismus / elektrochemie</i>	
<i>Elektrostatika</i> _____	87
43 Vznik elektřiny třením _____	87
44 Působení sil mezi nabitými tělesy _____	88

45. Model elektroskopu	89
46 Elektroskop	90
47 Polarizace/influence	91
48 Influence na elektroskopu	92
49 Akumulace náboje	93
50 Faradayův pohár	94
Magnetismus	95
51 Magnetické účinky	95
52 Magnetické pole	96
53 Působení síly mezi magnety	97
54 Magnetická influence	98
55 Zemský magnetismus / kompas	99
Elektrochemie	100
56 Elektrolýza	100
57 Galvanizace	101
58 Elektrochemický článek	103
59 Elektrochemický potenciál	105
Prohlášení o shodě CE	108
Objednací listy	109

Žákovská sada Elektřina – základy (23210)

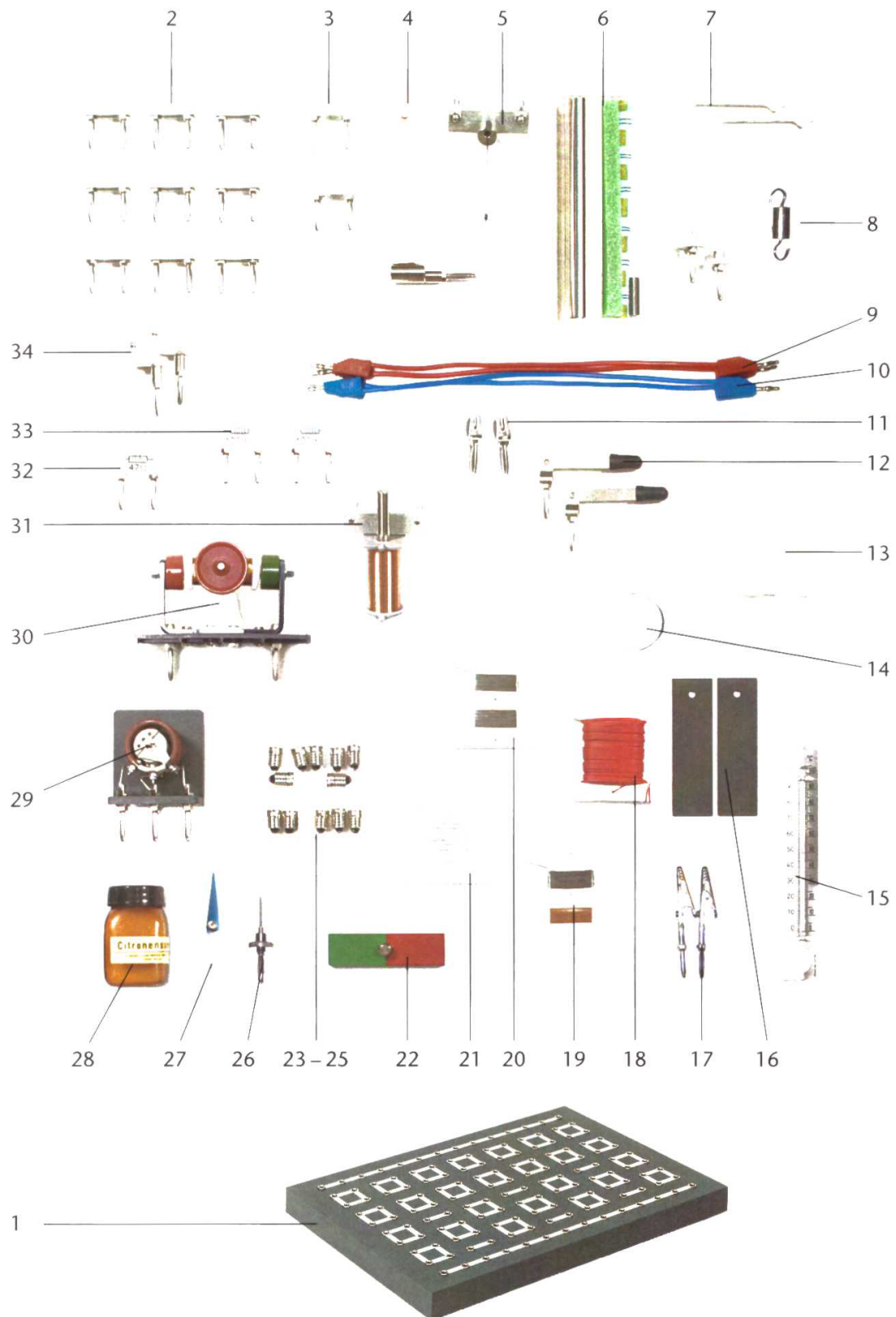
Přehled jednotlivých dílů

poz.	ks	označení	obj. č.
1	1	univerzální propojovací deska se zástrčkami	20402
2	9	nástrčný můstek	62791
3	2	objímka žárovky E10 na nástrčném modulu	52188
4	1	bimetalový pásek s kolíkem	23113
5	1	kotva s kontakty a kolíky	23107
6	1	sada (14) vzorků materiálů	41250
7	2	upevňovací rameno s kolíkem	23114
8	1	závaží s háčkem, 25 g	43191
9	2	kabel, červený, 25 cm	51613
10	2	kabel, modrý, 25 cm	51620
11	2	kontakt pákového vypínače s kolíkem	23111
12	2	rameno pákového vypínače s kolíkem	23110
13	1	plastový pohárek, 100 ml	12794
14	1	čajová svíčka	12816
15	1	teploměr s kovovou stupnicí	12735
16	2	uhlíková elektroda	51750
17	2	krokosvorka s kolíkem	23102
18	1	drát s izolací	13529
19	1	železný drát a měděný lakovaný drát	23129
20	1	drát z konstantanu a chrom-niklový drát	23127
21	1	topný drát	13545
22	1	ploché tyčový magnet	49598
23	5	žárovka 1,5V / 0,15 A, E10	53131
24	5	žárovka 6 V / 0,3 A, E10	53171
25	2	žárovka 3,8 V / 0,07 A, E10	53151
26	1	držák střelky s kolíkem	50336
27	1	magnetická střelka	49660
28	1	kyselina citronová	70015
29	1	potenciometr, 47 ohmů na nástrčném modulu	62770
30	1	elektromotor na nástrčném modulu	23121
31	1	cívka s jádrem a kolíky	23106
32	1	odpor 47 ohmů na nástrčném modulu	62901
33	2	odpor 100 ohmů na nástrčném modulu	62902
34	1	pár destičkových kontaktů s kolíky	23108

Pro dodatečné objednávání jednotlivých dílů použijte laskavě objednávací list na konci tohoto návodu.

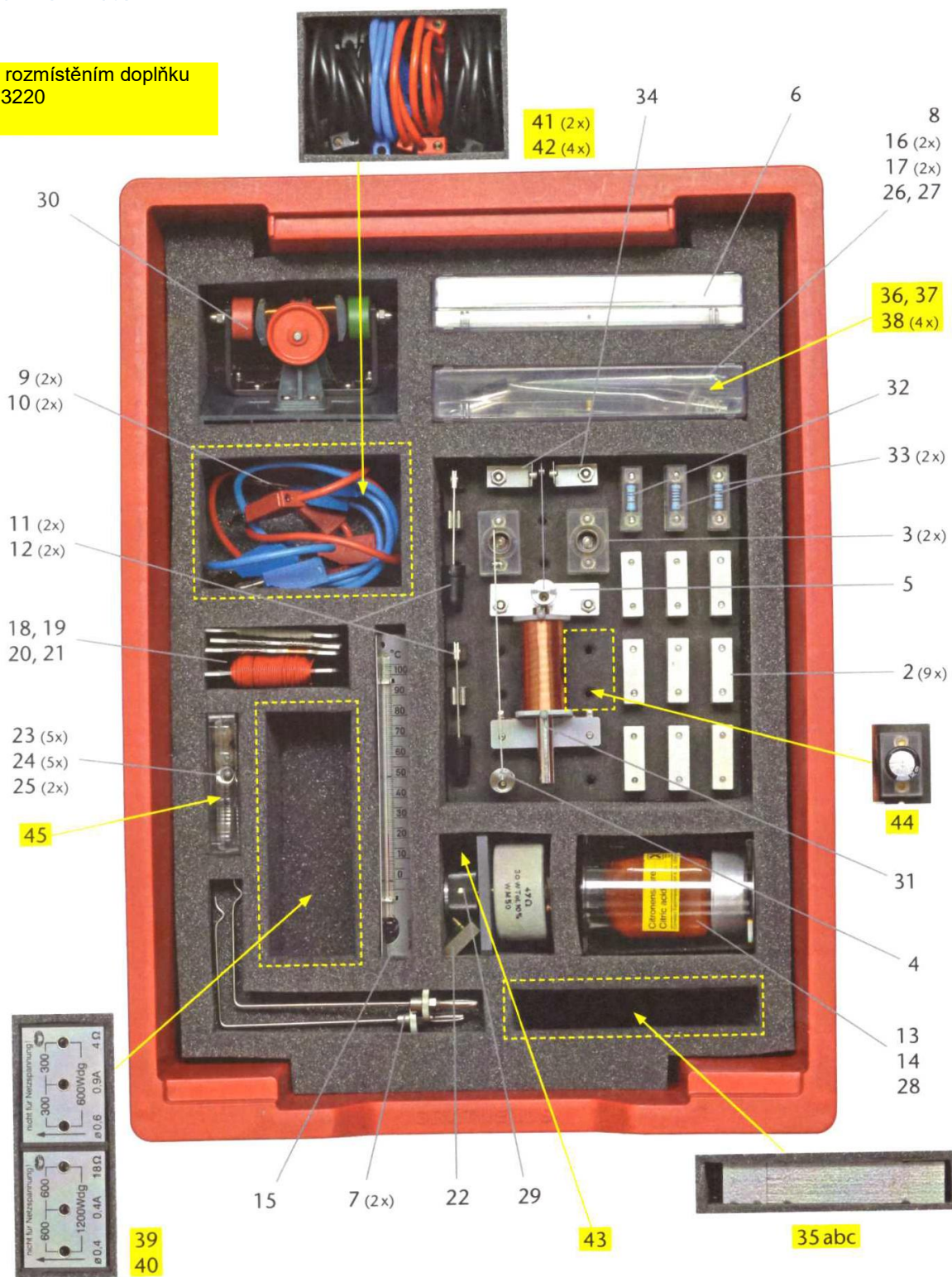
Potřebné příslušenství:

Pokusné obvody jsou sestavovány na univerzální propojovací desce (objednávací číslo 20402). Pro stejnosměrné napájení je doporučen síťový adaptér (objednávací číslo 68533), pro střídavé napájení transformátor (objednávací číslo 55222), oba tyto díly jsou koncipovány speciálně pro experimentální sadu. Pro měření je doporučeno použít multimetr (objednávací číslo 54892). U některých pokusů jsou na jednom pracovišti potřebné dva měřicí přístroje.



Plán rozmístění

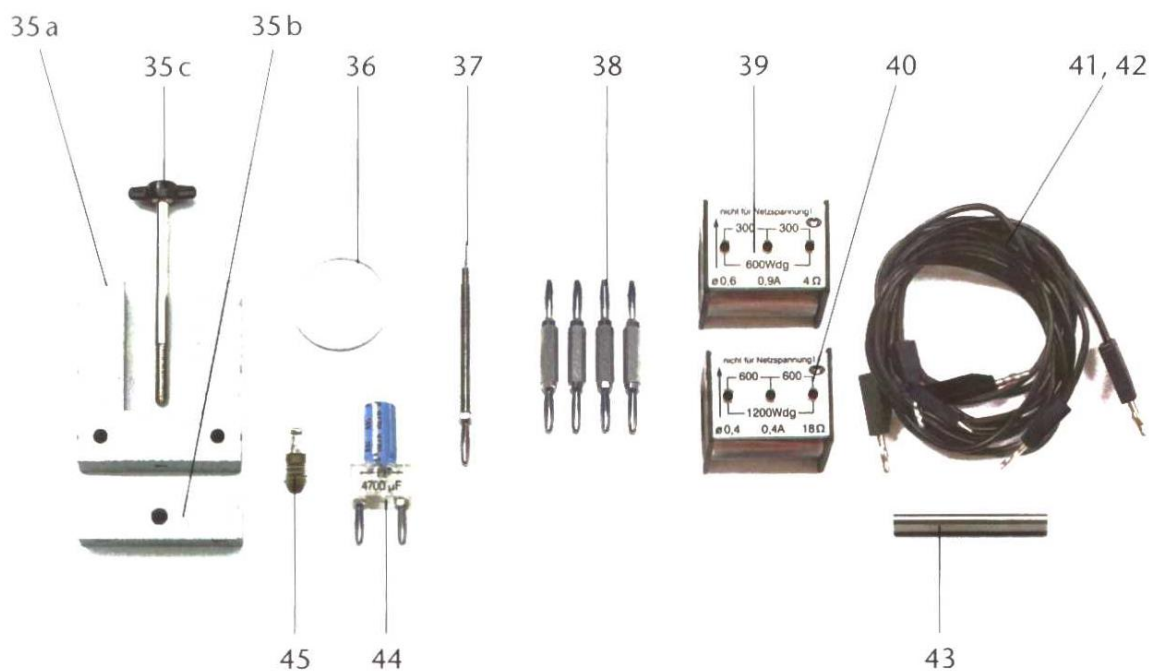
s rozmístěním doplňku
23220



Doplňěk Indukce a střídavé napětí (23220)

Přehled jednotlivých dílů

poz.	ks	označení	obj. č.
35a	1	U jádro	54092
35b	1	I jádro	54092
35c	1	upevňovací šroub pro U jádro	54092
36	1	zkratovací prstenec	23131
37	1	jehlový adaptér s kolíkem	23104
38	4	propojovací kolík cívek	54574
39	1	cívka 300/600 závitů	54096
40	1	cívka 600/1200 závitů	54093
41	2	kabel, černý, 50 cm	51617
42	4	kabel, černý, 25 cm	51616
43	1	tyčový magnet Alcomax	23024
44	1	kondenzátor 4700 μ F, na nástrčném modulu	62709
45	1	doutnavka 110 V / E10	53182



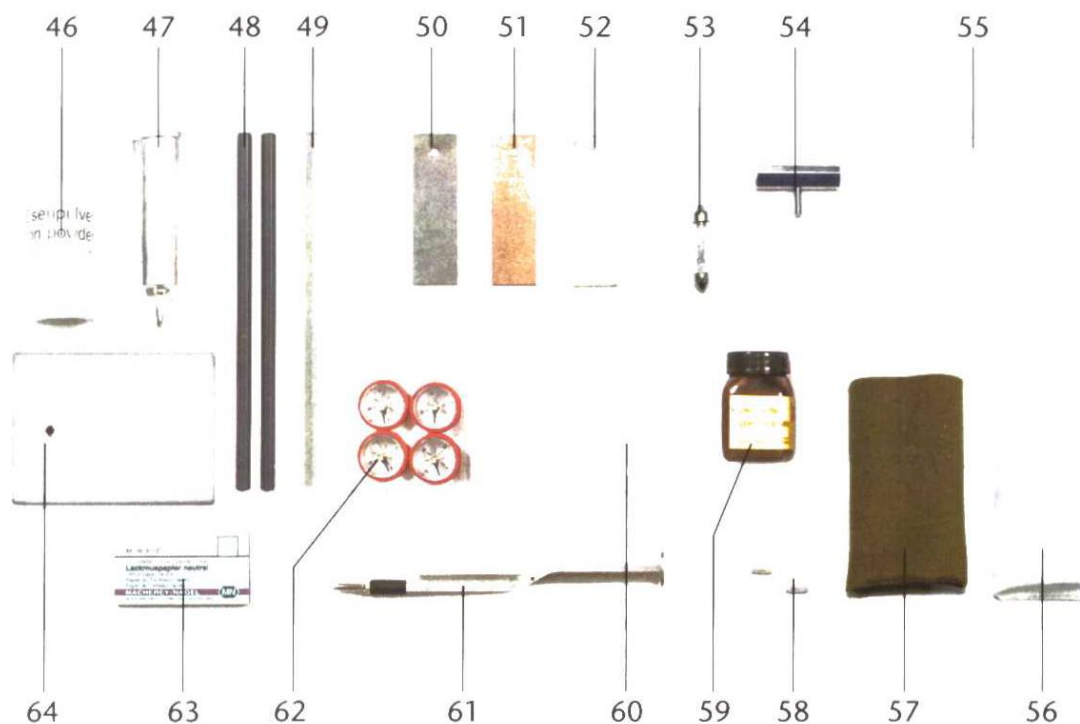
Jednotlivé díly je možné uložit do vaničky žákovské sady Elektřina – základy (plán rozmístění na straně 7).

Pro dodatečné objednávání jednotlivých dílů použijte laskavě objednávací list na konci tohoto návodu.

Doplňěk – Elektrostatika, magnetismus, elektrochemie (23230)

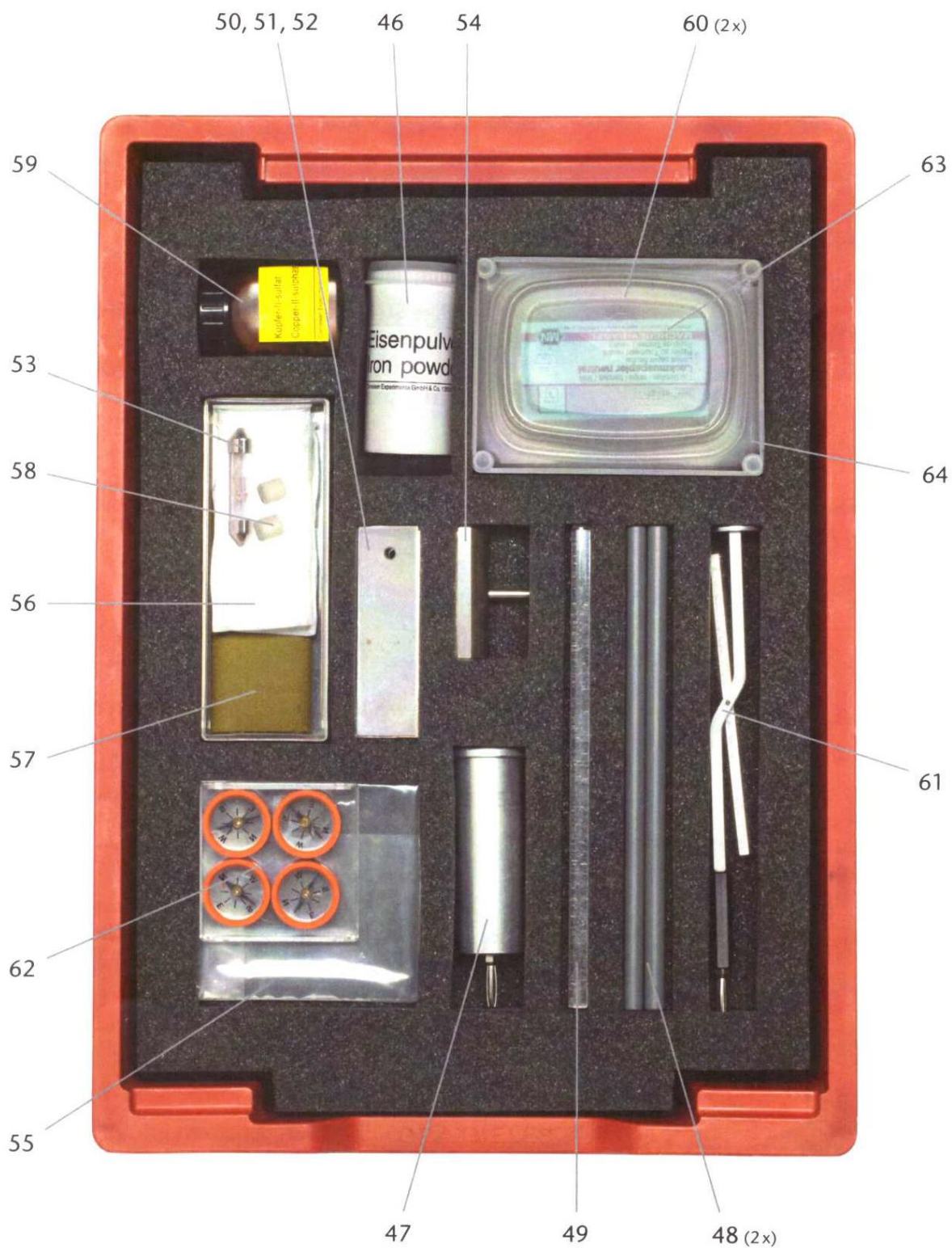
Přehled jednotlivých dílů

poz.	ks	označení	obj. č.
46	1	sypátko s železným práškem	49950
47	1	kovový pohárek s kolíkem	23132
48	2	plastová tyčka	23115
49	1	tyčka z plexiskla	23117
50	1	železná elektroda	51754
51	1	měděná elektroda	51753
52	1	zinková elektroda	51752
53	1	doutnavka 70/90 V (sufitka)	53181
54	1	otočné pouzdro	50040
55	1	tabulka z umělého skla	13723
56	1	hedvábný hadřík	50051
57	1	vlněný hadřík	50055
58	1	kyvadlo z bezové duše	23134
59	1	síran měďnatý	70148
60	2	pracovní podložka	12883
61	1	elektroskop s kolíkem	23125
62	1	sada (4) kompasů	49805
63	1	lakmusový papírek neutrální	87281
64	1	podstavec se zdíčkou	50081



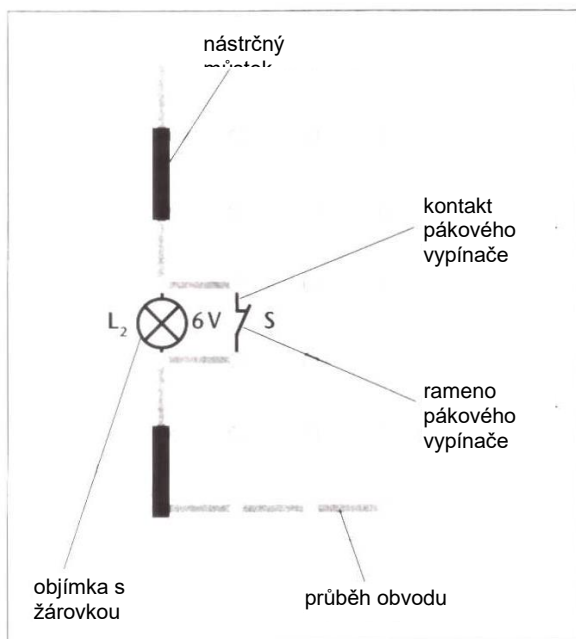
Pro dodatečné objednávání jednotlivých dílů použijte laskavě objednávací list na konci tohoto návodu.

Plán rozmístění

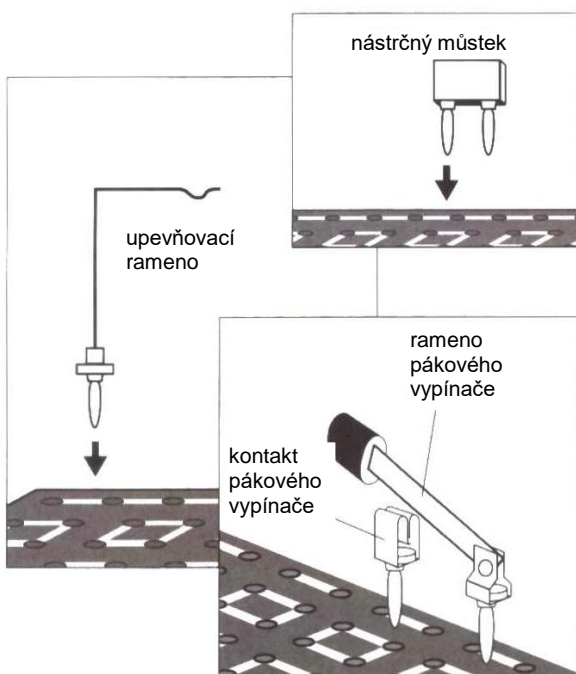


Pokyny pro provádění pokusů

Základem pro sestavování všech pokusů je univerzální propojovací deska (objednací číslo 20402) respektive nástrčný podstavec (objednací číslo 50081). Pouze ve výjimečných případech jsou jednotlivé funkční prvky umístěné i mimo tuto základní desku. Všechny nástrčné prvky jsou opatřené kolíky s průměrem 4 mm, které zapadají do zdířek se stejným průměrem v propojovací desce. Do zdířek v propojovací desce je možné připojit i kabely, těmi jsou pak připojovány měřicí přístroje nebo prvky umístěné mimo propojovací desku.



Nástrčné prvky jsou na vyobrazeních pokusných sestav zobrazeny pomocí symbolů. Tmavé linie zobrazují průběh obvodu na desce.



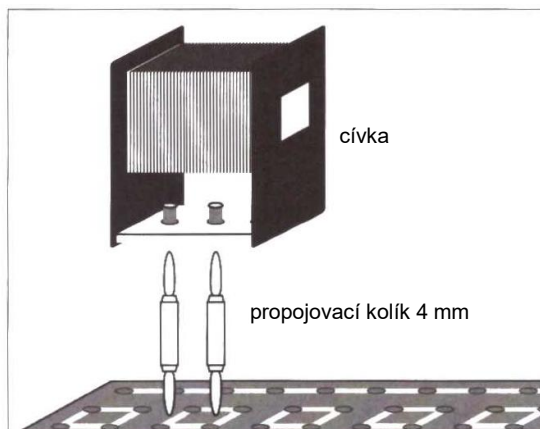
Bílé nástrčné můstky slouží pro vytvoření elektrických spojů na propojovací desce. Tyto jsou na obrázcích pokusných sestav zobrazeny černě (viz obrázek výše).

Pro sestavení pokusů k tématu elektrochemie a některých dalších pokusů je potřebné upevňovací rameno, které – jak je vidět vedle – je rovněž možné zastrčit do zdířky desky.

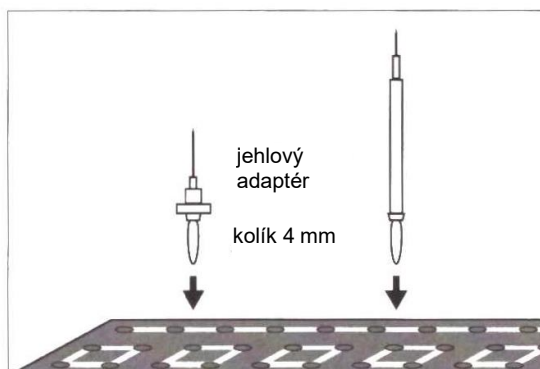
Vypínače jsou na desce realizovány ze dvou dílů – kontaktu vypínače s kolíkem a ramena pákového vypínače rovněž s kolíkem. V závislosti na rozmístění na desce je takto možné realizovat vedle vypínačů i přepínače.

Pro propojení připojovacích zdířek na cívkách s univerzální propojovací deskou slouží speciální propojovací kolíky s průměrem 4 mm. Odstup od propojovací desky je potřebný pro to, aby bylo možné umístit do prostoru pod cívkou nástrčné můstky.

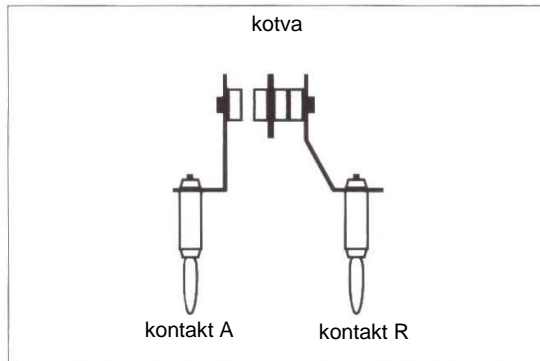
Propojovací kolíky je nutné zastrčit do zdířek odpovídajících požadovanému počtu závitů.



Pro umístění otočného pouzdra, magnetické střelky a plochého tyčového magnetu slouží dva jehlové držáky (adaptéry) (poz. 26 a 37). Ty je možné připojit prostřednictvím jejich 4 mm kolíků k propojovací desce nebo nástrčnému podstavci.



Pro sestavení kontaktů (relé, bimetalový vypínač, automatický vypínač) jsou k dispozici dva destičkové kontakty s kolíkem a kotva s kolíkem. Pružiny destičkových kontaktů jsou různě prohnuté, takže je možné vytvořit pracovní kontakt (A) nebo klidový kontakt (R).



Pro napájení je k dispozici speciální síťový adaptér (objednací číslo 68533), který generuje stejnosměrné napětí (DC) 6 V vyhovující pro většinu pokusů. Pokud by byl pro napájení použit jiný zdroj, je nutno zajistit, aby byl tento schopen generovat výstupní stejnosměrné napětí 6 V se zatížitelností min. 1,5 A.

Pro některé pokusy je potřebné střídavé napětí (AC) 6, respektive 12 V, pro které je doporučeno použít transformátor (objednací číslo 55222).

Pro provádění měření se hodí měřicí přístroje s rozsahem měření napětí do 20 V a rozsahem měření proudu do 2 A nebo více. Je doporučeno použití multimetru (objednací číslo 54892).

Základy

1 Elektrický obvod



Materiál

propojovací deska	1
nástrčný můstek (4x)	2
objímka žárovky	3
kontakt pákového vypínače	11
rameno pákového vypínače	12
žárovka 6 V	24

Navíc je potřeba:

síťový adaptér, 6 V, DC

Provádění pokusu

Jednotlivé prvky zastrčit podle obrázku do zdířek propojovací desky. Vypínač zůstane rozpojený. Poté připojit – se správnou polaritou – síťový adaptér. Do objímky našroubovat žárovku 6 V.

Sepnout vypínač a pozorovat účinek.

1 Elektrický obvod (pokračování)

Otázky

1. Za jakých předpokladů začne protékat elektrický proud?
2. Podle čeho poznáme, že obvodem protéká elektrický proud?
3. Proč je zapojení označováno jako „elektrický obvod“?
4. Jakou funkci plní vypínač?

2 Vodič/nevodič



Materiál

propojovací deska	1
nástrčný můstek	2
objímka žárovky	3
vzorky materiálů	6
kontakt pákového vypínače	11
rameno pákového vypínače	12
krokosvorka (2x)	17
žárovka 6 V	24

Navíc je potřeba:

síťový adaptér, 6 V, DC

Provádění pokusu

Jednotlivé prvky zastrčit podle obrázku do zdířek propojovací desky. Vypínač zůstane rozpojený. Poté připojit – se správnou polaritou – síťový adaptér. Do objímky našroubovat žárovku 6 V.

Upozornění: Zkoumané materiály upínat do krokosvorek opatrně.

Důkazem průchodu elektrického proudu příslušným materiálem je rozsvícení žárovky. Ověřit vodivost následujících materiálů a vyznačit výsledek křížkem do tabulky.

materiál	dřevo	uhlí	měď	sklo	železo	hliník
vodič						
nevodič						

2 Vodič/nevodič (pokračování)

Otázky

1. Jaké závěry je možné vyvodit z výsledků zkoušky pro elektrickou vodivost různých pevných těles?
2. Za jakých předpokladů je pevné těleso elektrickým vodičem?
3. Jak je možné ověřit, zda daná látka vede elektrický proud?
4. Proč jsou nevodiče pro použití v elektrotechnice stejně důležité jako vodiče?

Kompletní sada SEG Elektřina

Obj. číslo 116.2092

Příručka pro učitele



Dílo a jeho části jsou chráněné autorským zákonem.

Jakékoli použití mimo zákonem připouštěné případy vyžaduje předchozí písemný souhlas.

Upozornění na §§ 60a, 60b UrhG: Ani dílo, ani jeho části nesmí být bez takového souhlasu rozmnožovány na školách nebo ve vzdělávacích médiích (§ 60b odst. 3 UrhG), zejména nesmí být kopírovány nebo skenovány, rozšiřovány nebo ukládány na síti nebo jinak zpřístupňovány nebo reprodukovány. To platí i pro intranet škol.

Neručíme za škody, které vzniknou nesprávným použitím materiálů.

CONATEX – DIDACTIC UCEBNI POMUCKY s.r.o. – Velvarská 31 – 160 00 Praha 6

Tel.: 224 310 671 – Tel./Fax: 224 310 676

Email: conatex@conatex.cz – <http://www.conatex.cz>

Žakovská sada Elektřina

SEG Elektřina – komplet včetně univerzální propojovací desky	objednací číslo 23200
SEG Elektřina – základy včetně univerzální propojovací desky	objednací číslo 23210
SEG Elektřina – doplněk indukce a střídavé napětí	objednací číslo 23220
SEG Elektřina – doplněk elektrostatika / magnetismus / elektrochemie	objednací číslo 23230

Tato příručka učitele obsahuje možné odpovědi na otázky uvedené v popisu pokusů/návodu k použití „Žakovská sada *Elektřina*“ (objednací číslo 232005).

Obsah

Pokusy Elektřina - základy

Základy	5
1 Elektrický obvod	5
2 Vodič/nevodič	5
3 Vedení elektrického proudu v kapalinách	5
4 Elektrické napětí	6
5 Elektrický proud	6
6 Elektrický odpor	7
7 Ohmův zákon	7
8 Zapojení žárovek do série (řady)	8
9 Zapojení odporů do série	8
10 Paralelní zapojení žárovek	8
11 Paralelní zapojení odporů	9
12 Předřazený odpor	9
13 Dělič napětí	9
14 Specifický (měrný) odpor	10
15 Odpor a teplota	10
16 Můstkový obvod	11
17 Měření odporu	11
18 Elektrický výkon	12
19 Elektrická práce	12
Tepelná energie	13
20 Přeměna na tepelnou energii	13
21 Světelný účinek	13

22 Drát pro rozvody a odporový drát	13
23 Pojistka	13
24 Bimetalový vypínač	14
25 Ampérmetr z topného drátku	14
Elektromagnetismus	15
26 Magnetické pole vodiče	15
27 Elektromagnet	15
28 Relé	15
29 Samočinný přerušovač	16
30 Princip elektromotoru	16
31 Elektromotor	16
Pokusy <i>Elektřina - základy s doplňkem Indukce a střídavé napětí</i>	
Indukce a střídavé napětí	18
32 Indukce	18
33 Indukce u stejnosměrného napětí	18
34 Samoindukce	18
35 Lenzův zákon	19
36 Princip generátoru	19
37 Generátor střídavého proudu	19
38 Motor na střídavý proud	20
39 Transformátor	20
40 Odpor cívky v obvodu střídavého proudu	21
41 Kondenzátor	21
42 Odpor kondenzátoru v obvodu střídavého proudu	21
Pokusy <i>Elektřina - základy s doplňkem Elektrostatika / magnetismus / elektrochemie</i>	
Elektrostatika	23
43 Vznik elektřiny třením	23
44 Působení sil mezi nabitými tělesy	23
45. Model elektroskopu	23
46 Elektroskop	23
47 Polarizace/influence	24
48 Influence na elektroskopu	24

49 Akumulace náboje	24
50 Faradayův pohárek	25
Magnetismus	26
51 Magnetické účinky	26
52 Magnetické pole	26
53 Působení síly mezi magnety	26
54 Magnetická influence	26
55 Zemský magnetismus / kompas	27
Elektrochemie	28
56 Elektrolýza	28
57 Galvanizace	28
58 Elektrochemický článek	28
59 Elektrochemický potenciál	29

Základy

1 Elektrický obvod

- Za jakých předpokladů začne protékat elektrický proud?*
Elektrický proud začne protékat v okamžiku, kdy je na spotřebič (žárovka) zavedeno elektrické napětí (zdroj).
- Podle čeho poznáme, že obvodem protéká elektrický proud?*
Průtok proudu spotřebičem je patrný z účinků (například světlo a teplo vystupující z žárovky).
- Proč je zapojení označováno jako „elektrický obvod“?*
Zdroj napětí, propojovací vedení a spotřebič vytváří společně okruh, obvod.
- Jakou funkci plní vypínač?*
Vypínač potřebujeme pro to, abychom dokázali v obvodu připojeném k zdroji provozního napětí přerušit průtok proudu spotřebičem.

2 Vodič/nevodič

- Jaké závěry je možné vyvodit z výsledků zkoušky pro elektrickou vodivost různých pevných těles?*
Pevné látky můžeme rozdělit na vodiče a nevodiče. Měď, železo, hliník a uhlík vedou elektřinu, dřevo a sklo nikoli.
- Za jakých předpokladů je pevné těleso elektrickým vodičem?*
Látky, ve kterých se vyskytuje hodně volných elektronů, jsou schopny vést elektrický proud. Patří k nim zejména kovy.
- Jak je možné ověřit, zda daná látka vede elektrický proud?*
Zapojením vodiče z této látky do elektrického obvodu.
- Proč jsou nevodiče pro použití v elektrotechnice stejně důležité jako vodiče?*
Vedení pro přenos elektrické energie musí být izolována proti dotyku. Vedení vysokého napětí jsou například upevněna na porcelánových tělesech, aby byly dráty vedoucí napětí spolehlivě odděleny od uzemněných stožárů.

3 Vedení elektrického proudu v kapalinách

- Jaké výsledky byly při pokusu pozorovány?*

kapalina	pozorování na žárovce
voda z vodovodu	žárovka nesvítí
slabá kyselina	žárovka slabě svítí
silnější kyselina	žárovka svítí silněji
slaný roztok	žárovka svítí

- Jaké závěry je možné vyvodit z pozorování?*
Čistá voda elektřinu nevede nebo jenom velmi špatně. Po přidání kyseliny citronové nebo kuchyňské soli je voda schopná vést elektrický proud.
- Na čem závisí elektrická vodivost kapalin?*
Elektrická vodivost kapalin je závislá na jejich chemických vlastnostech. Roztoky kyselin, zásad a solí jsou schopny vést elektřinu.
- Jak označujeme kapaliny, které mohou vést elektrický proud?*
Kapaliny, které jsou schopné vést elektrický proud, označujeme „elektrolyty“.
- Jak protéká elektrický proud v kapalinách?*

V kapalině dochází k štěpení molekul elektrolytu na ionty. Ty pak zajišťují přenos náboje mezi póly připojeného napětí.

4 Elektrické napětí

1. *Jaké výsledky byly při pokusu pozorovány?*

Vypínač S_1 sepnutý:

	vypínač S_2 sepnutý	vypínač S_2 rozpojený
napětí na L_1	6 V	3 V

2. *Jak se liší napětí změřená v rámci pokusu?*
Na žárovku L_1 je po zapnutí vypínačů L_1 a L_2 přiváděno provozní napětí 6 V. Po rozpojení vypínače S_2 je zobrazeno napětí pouze 3 V, ačkoli nedošlo ke změně provozního napětí.
3. *Jaký závěr je možno vyvodit z výsledku?*
Aby oběma žárovkami protékal proud, musí být na oba spotřebiče přivedeno napětí. Při rozpojení vypínače S_2 se provozní napětí rozdělí mezi obě žárovky.
4. *Mělo rozpojení vypínače S_2 vliv na jas žárovky L_1 ? Pokud ano, jaký?*
Ano, žárovka L_1 svítí po rozpojení vypínače S_2 výrazně slaběji. Svítí se stejným jasnem jako žárovka L_2 .
5. *Jaké napětí by bylo možné naměřit na žárovce L_1 , pokud bychom při nezměněném provozním (napájecím) napětí zapojili za sebe tři takovéto žárovky?*
Pokud by se nezměnilo provozní napětí, bylo by možné naměřit na žárovce L_1 pouze třetinu celkového napětí.
6. *Jakou značku a jaké jednotky má elektrické napětí?*
Elektrické napětí má značku U a jeho jednotkou je V (volt).

5 Elektrický proud

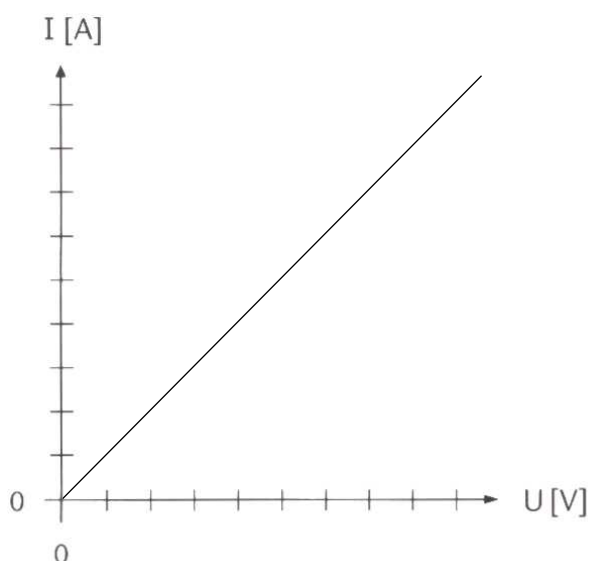
1. *Na čem závisí velikost proudu v obvodu?*
Velikost proudu v obvodu je závislá na velikosti připojeného napětí a vodivosti spotřebiče zapojeného do obvodu.
2. *Liší se velikost proudu naměřená před sepnutím vypínače S_2 a po něm? Pokud ano, proč?*
Ano! Po zapnutí vypínače S_1 je měřen proud protékající žárovkou. Pokud je zapnut i vypínač S_2 , protéká proud i odporem zapojeným paralelně s žárovkou. Měřicí přístroj proto ukazuje vyšší hodnotu proudu.
3. *Jaký závěr je možné učinit na základě výsledku?*
Protože je na obou spotřebičích stejné napětí, protékají oba proudy navzájem paralelně. Celková hodnota proudu se tedy skládá s obou těchto dílčích proudů a je proto vyšší.
4. *Jaký vliv má paralelní zapojení více spotřebičů na velikost proudu?*
Při zachování stejného provozního napětí se všechny dílčí proudy sčítají do celkové hodnoty proudu:
$$I_{\text{celkový}} = I_1 + I_2 + I_3 + \dots$$
5. *Jakou značku a jaké jednotky má elektrický proud?*
Značkou elektrického proudu je I a jednotkou A (ampér).

6 Elektrický odpor

1. *Čím se liší výsledky pozorování?*
Žárovka v obvodu s uhlíkovou elektrodou svítí méně jasně než v obvodu s měděnou elektrodou.
2. *Čím je tento rozdíl způsoben?*
Uhlíková elektroda vede elektrický proud hůře než měděná, protože klade jeho průchodu větší odpor.
3. *Na čem závisí velikost elektrického odporu?*
Velikost elektrického odporu závisí na materiálu a rozměrech látky, která je do obvodu zapojená jako spotřebič.
4. *Jak je možné vysvětlit vliv materiálu na elektrický odpor?*
Tok elektrického proudu v tuhých tělesech zajišťují volné elektrony. V závislosti na počtu volných elektronů vede materiál proud dobře nebo špatně.
5. *Jakou značku a jaké jednotky má elektrický odpor?*
Odpor má značku R a jeho jednotkou je Ω (ohm).

7 Ohmův zákon

1. *Co je patrné z porovnání odpovídajících si párů hodnot v tabulce?*
Změně napětí odpovídá vždy stejně velká změna proudu.
2. *Jaká elektrická veličina se při pokusu neměnila?*
Konstantní zůstal při pokusu odpor spirály navinuté z drátu.
3. *Jak vypadá graf závislosti proudu na napětí?*



4. *Jak je označována takováto závislost dvou veličin?*
Pokud se dvě na sobě závislé veličiny mění stále stejnou měrou, zůstává stejný i jejich vzájemný poměr (kvocient). Toto chování je označováno jako „přímá úměra“.
5. *Proč platí tento graf pouze pro drátěné spirály použité v pokusu?*
Drátěné spirály vlastní výroby mají pevný odpor, kterým je určen poměr proudu a napětí v grafu. Při použití jiné spirály by došlo vlivem jejího jiného odporu i ke změně poměru proudu a napětí, přímka by tedy v grafu probíhala pod jiným úhlem.