

ŠTĚPÁN BERKA

ELEKTROTECHNICKÁ SCHÉMATA A ZAPOJENÍ V PRAXI

2

ŘÍDICÍ
A OVLÁDACÍ
PRVKY

computer
press

Elektrotechnická schémata a zapojení v praxi 2

Vyšlo také v tištěné verzi

Objednat můžete na
www.cpress.cz
www.albatrosmedia.cz



Štěpán Berka

Elektrotechnická schémata a zapojení v praxi 2 – e-kniha

Copyright © Albatros Media a. s., 2017

Všechna práva vyhrazena.
Žádná část této publikace nesmí být rozšiřována
bez písemného souhlasu majitelů práv.


ALBATROS MEDIA a.s.

Štěpán Berka

Elektrotechnická schémata a zapojení v praxi 2

Řídicí a ovládací prvky

**Computer Press
Brno
2017**

Elektrotechnická schémata a zapojení v praxi 2

Řídicí a ovládací prvky

Štěpán Berka

Obálka: Martin Sodomka

Odpovědný redaktor: Roman Bureš

Technický redaktor: Jiří Matoušek

Objednávky knih:

<http://knihy.cpress.cz>

www.albatrosmedia.cz

eshop@albatrosmedia.cz

bezplatná linka 800 555 513

ISBN tištěné verze 978-80-251-4860-0

ISBN e-knihy 978-80-251-4864-8 (1. zveřejnění, 2017)

Cena uvedená výrobcem představuje nezávaznou doporučenou spotřebitelskou cenu.

Vydalo nakladatelství Computer Press v Brně roku 2017 ve společnosti Albatros Media a. s. se sídlem Na Pankráci 30, Praha 4. Číslo publikace 24 677.

© Albatros Media a. s., 2017. Všechna práva vyhrazena. Žádná část této publikace nesmí být kopírována a rozmnožována za účelem rozšiřování v jakékoli formě či jakýmkoli způsobem bez písemného souhlasu vydavatele.

1. vydání

 **ALBATROS** MEDIA a.s.

Obsah

O knize	11
Co je dobré vědět, než začnete pracovat s elektrickým proudem	13
Úraz elektrickým proudem	13
První pomoc při úrazu elektrickým proudem	14
Úspory energie	14
Energie se zdrazují – nezbývá než šetřit	14
A – Elektrina	14
B – Plyn	21
C – Topení	23
D – Voda	24
 KAPITOLA 1	
Spínače nízkého napětí	27
Základní zapojení vačkových spínačů řady S10 -160J	27
Spínač vačkový, třífázový, elektromotor v zapojení do Y (zapnuto-vypnuto)	28
Spínač vačkový, třífázový, elektromotor v zapojení do Δ (D) (zapnuto-vypnuto)	28
Přepínač vačkový, reverzační, třífázový (zapnuto vlevo-vypnuto-zapnuto vpravo)	29
Přepínač vačkový, třífázový Y Δ (D)	30
Přepínač vačkový, reverzační Y Δ (D)	31
Přepínač pólů, vačkový 0- Δ -YY (Δ -0-YY) (Dahlander)	32
Přepínač pólů, vačkový (2 oddělená vinutí)	32
Přepínač pólů, vačkový YY- Δ -0- Δ -YY (Dahlander)	33
Přepínač pólů, vačkový 0 – Δ – Y – YY (Dahlander, 2 rychlosti otáček)	34
Přepínač pólů, vačkový 0 - Δ A - YYA - YYB (3 rychlosti otáček, 2 oddělená vinutí, YB při otáčkách III.)	35
Přepínač pólů, vačkový 0 - Δ A - Δ B - YYA - YYB (2 x Dahlander – 4 rychlosti otáček)	36
Spínač vačkový pro jednofázový elektromotor	36
Přepínač vačkový pro jednofázový elektromotor s vratnou polohou – START	38
Přepínač vačkový reverzační jednofázový	39

Přepínač vačkový dvou jednofázových elektromotorů (dvě vratné polohy START)	39
Spínače vačkové, dvupolohové, pro spínání odporových spotřebičů (dvě odporová tělesa, dvupolohový spínač)	40
Spínače vačkové, třípolohové, pro spínání odporových spotřebičů (dvě odporová tělesa, třípolohový spínač)	42
Spínače vačkové, třípolohové, pro spínání odporových spotřebičů (dvě odporová tělesa)	43
Spínače vačkové, třípolohové, pro spínání odporových spotřebičů (tři odporová tělesa)	44
Spínače vačkové, třípolohové, pro spínání odporových spotřebičů (tři odporová tělesa, třífázové zapojení)	45
Spínače vačkové, pětipolohové, pro spínání odporových spotřebičů (tři odporová tělesa)	46
Spínače vačkové, sedmipolohové, pro spínání odporových spotřebičů (tři odporová tělesa)	47

KAPITOLA 2

Plovákové a tlakové spínače **49**

Plovákový spínač PSA	49
Třífázové zapojení čerpadla spouštěného plovákovým spínačem	51
Jednofázové zapojení čerpadla spouštěného plovákovým spínačem	52
Plně automatické ovládání čerpadla pomocí plovákového spínače a motorového spouštěče	52
Plně automatické ovládání elektromotoru čerpadla pomocí plovákových spínačů pro vodní nádrž i studnu	54
Třífázové zapojení kompresoru spouštěného tlakovým spínačem	55
Jednofázové zapojení kompresoru spouštěného tlakovým spínačem	56
Plně automatické ovládání čerpadla pomocí tlakového spínače a motorového spouštěče	57
Plně automatické ovládání čerpadla pomocí tlakového spínače	59
Doporučené schéma zapojení plovákového spínače	60
Příklad zapojení snímače hladiny MAVE 2-HH3	63
Základní zapojení snímače hladiny MAVE 2-HH2	64
Základní zapojení snímače hladiny MAVE 2 NIVO	65
Doporučené schéma zapojení snímače hladiny ESH 21 pro splašková prostředí	66

Zapojení elektroměrových rozváděčů 67

Základní typová schémata elektroměrových rozváděčů	67
Schéma zapojení měření jednofázového jednosazbového elektroměru	70
Schéma zapojení měření třífázového jednosazbového elektroměru	71
Schéma zapojení měření dvoutarifního jednofázového Ferraris elektroměru (s mechanickým číselníkem) s přijímačem HDO	72
Schéma zapojení měření dvoutarifního třífázového Ferraris elektroměru (mechanický číselník) s přijímačem HDO	73
Schéma zapojení statického jednofázového čtyřtarifního elektroměru 100.4D, 110.DO a přijímače HDO se servisním povelom na relé K4	74
Schéma zapojení statického jednofázového čtyřtarifního elektroměru 100.4H, 110.DH a modulu HDO se servisním povelom	75
Schéma zapojení statického třífázového čtyřtarifního elektroměru 300.4U, 310.DU a modulu HDO se servisním povelom	76
Schéma zapojení statického třífázového čtyřtarifního elektroměru ZMD 120 a přijímače HDO se servisním povelom na relé K4	77
Schéma zapojení třífázového elektroměru pro nepřímé měření s měřicími transformátory proudu a zkušební a zkratovací svorkovnicí	78
Schéma zapojení třífázového dvoutarifního Ferraris elektroměru pro nepřímé měření s měřicími transformátory proudu a zkušební a zkratovací svorkovnicí, včetně připojení přijímače HDO	79
Schéma zapojení třífázového dvoutarifního Ferraris elektroměru pro nepřímé měření s měřicími transformátory proudu a zkušební a zkratovací svorkovnicí, včetně připojení přijímače HDO	80
Bytový rozváděč jednofázový, dálkové spínání stykače pomocí přijímače HDO umístěného v elektroměrovém rozváděči	81
Bytový rozváděč třífázový, dálkové spínání stykače pomocí přijímače HDO umístěného v elektroměrovém rozváděči	82
Schémat zapojení elektroměrů v sítích VVN a VN	82

Zapojení stykačových kombinací 85

Zapojení statorové svorkovnice třífázových asynchronních elektromotorů	85
Statorová svorkovnice třífázového asynchronního elektromotoru v zapojení do Y	86
Statorová svorkovnice třífázového asynchronního elektromotoru v zapojení do Δ	86

Zapojení třífázového asynchronního elektromotoru s kotvou nakrátko 400/230 V k použití jako jednofázového elektromotoru s rozběhovým a kompenzačním kondenzátorem	87
Reverzace třífázového asynchronního elektromotoru pomocí stykačů ovládaná tlačítka a s brzděním DC proudem přes vypínací tlačítko a pomocí časového relé	89
Reverzace třífázového asynchronního elektromotoru pomocí stykačů ovládaná tlačítka ze dvou na sebe nezávislých míst – pohyb omezen v krajních polohách	91
Reverzace třífázového asynchronního elektromotoru pomocí stykačů ovládaná tlačítka a s brzděním DC proudem přes vypínací tlačítko na výdrž	93
Spouštění třífázového asynchronního elektromotoru hvězda-trojúhelník s reverzací pomocí stykačů a časového relé a s brzděním na výdrž	95
Spouštění třífázového asynchronního elektromotoru přepínáním vinutí hvězda-trojúhelník s reverzací a brzděním DC proudem ovládané tlačítka na výdrž	97
Spouštění dvou asynchronních elektromotorů přes stykače pomocí tlačítek, u jednoho elektromotoru je provedeno zpoždění zářivkovým startérem (cvičné zapojení)	100
Spouštění tří asynchronních elektromotorů přes stykače pomocí tlačítek, u dvou elektromotorů je provedeno zpoždění zářivkovým startérem (cvičné zapojení)	103
Postupné zapínání tří třífázových asynchronních elektromotorů s použitím stykačů ovládané tlačítka (cvičné zapojení)	106
Brzdění dvou asynchronních třífázových elektromotorů protiproudem pomocí tlačítek na výdrž (cvičné zapojení)	108
Spínání spotřebičů zpožděné zářivkovým startérem (cvičné zapojení)	110
Vícerychlostní elektromotory	112
Spouštění třífázového asynchronního elektromotoru, samostatná vinutí, nereverzační, dvě rychlosti	115
Reverzace třífázového asynchronního elektromotoru, dvě rychlosti, speciální obvod pro pohony posuvu atd. (Dahlanderovo zapojení)	118
Spouštění třífázového asynchronního elektromotoru přes stykače pomocí tlačítek, nereverzační, vinutí s odbočkami, dvě rychlosti	121
Reverzace třífázového asynchronního elektromotoru, vinutí s odbočkami, dvě rychlosti vpřed i vzad	126
Reverzace třífázového asynchronního elektromotoru, vinutí s odbočkami, dvě rychlosti vpřed i vzad	129

Spouštění třífázového asynchronního elektromotoru přepínáním vinutí hvězda-trojúhelník při nízkých rychlostech, vinutí s odbočkami, dvě rychlosti	131
Spouštění třífázového asynchronního elektromotoru, vinutí s odbočkami, tři rychlosti, dvě vinutí (Zapojení vinutí elektromotoru – X)	134
Spouštění třífázového asynchronního elektromotoru, vinutí s odbočkami, tři rychlosti, dvě vinutí (Zapojení vinutí elektromotoru – Y)	140
Spouštění třífázového asynchronního elektromotoru, vinutí s odbočkami, tři rychlosti, dvě vinutí (Zapojení vinutí elektromotoru – Z)	143

KAPITOLA 5

Svodiče přepětí NN 149

Ochrana proti přepětí	149
------------------------------	------------

Ochrana proti přepětí a proudovým impulzům způsobeným přímým nebo nepřímým úderem blesku	151
---	------------

Zóny ochrany před bleskem LPZ	152
--------------------------------------	------------

Zásady umísťování a připojování přepětových ochran a svodičů bleskových proudů	153
---	------------

Výběr svodičů přepětí podle charakteristiky sítě	155
---	------------

Třístupňová ochrana v síti TN - C	155
-----------------------------------	-----

Třístupňová ochrana v síti TN - C - S	156
---------------------------------------	-----

Třístupňová ochrana v síti TN - S	157
-----------------------------------	-----

Třístupňová ochrana v síti TT	158
-------------------------------	-----

Třístupňová ochrana v síti IT	159
-------------------------------	-----

Zásuvky s přepětovou ochranou 3 stupeň	161
---	------------

Způsoby použití chráněných zásuvek	161
------------------------------------	-----

Zásuvkový adaptér s přepětovou ochranou	163
---	-----

KAPITOLA 6

Regulátory, časovače a ovládání žaluzií 167

Regulátory osvětlení (stmívače) řady DR2	167
--	-----

Regulátory osvětlení – stmívače	168
--	------------

Přehled nejpoužívanějších stmívačů a regulátorů	168
---	-----

Stmívač DR2-S	169
---------------	-----

Dotykový a dálkový regulátor osvětlení DR2-SD	170
---	-----

Inteligentní regulátor osvětlení DR2-ID	170
---	-----

Dotykový a dálkový regulátor osvětlení DR2-ZD	171
---	-----

Dotykový a dálkový regulátor osvětlení DR2-MD	172
---	-----

Dotykový a dálkový regulátor osvětlení DR2-TD	173
---	-----

Přístroj stmívače – typ 2250 U s otočným ovládáním a tlačítkovým spínáním	174
Přístroj univerzálního stmívače (pro zářivky), ABB	175
Přístroj regulátoru otáček, typ 2297 U	178
Časové spínače	179
Časové spínače na omítku	180
Časové spínače do instalační krabice	181
Časové spínače na DIN lištu	184
Žaluziové spínače	185
Přístroje elektromechanické kolébkové	185
Přístroje elektromechanické otočné	186
Přístroje elektronické	186
Infrapasivní snímače pohybu (PIR)	190
Základní informace o čidlech	190
Automatický spínač s kuželovým snímáním, dvoudrátové připojení (triak)	193
Automatický spínač s kuželovým snímáním, třídrátové připojení (relé)	194
Automatické spínače stropní	197
Automatické spínače nastavitelné	198
Soumrakové spínače	198

KAPITOLA 7

Přílohy	201
Laboratorní stůl Variola+, napájecí zdroj P230R51D	201
Proudová zatížitelnost kabelů	202
Měrný odpor kovů (rezistivita)	203
Patice světelných zdrojů	206
Standardní patice	206
Charakter zátěže	210
Klasifikace (symboly)	210
Energetický štítek	211
Značení svítidel	213
Rejstřík	215

Druhý díl publikace je pokračováním prvního dílu, volně na něj navazuje a některé kapitoly z prvního dílu rozšiřuje o nová schematická zapojení nebo doplňuje stávající zapojení.

Jako u prvního dílu je tato publikace určena pro učitele odborného výcviku a teorie, pro žáky středních škol a učilišť v oboru elektrotechnickém a také pro odbornou i laickou veřejnost.

Publikace obsahuje vačkové, plovákové a tlakové spínače, dále zapojení elektroměrových rozváděčů společnosti PRE, rozšířená zapojení stykačových kombinací, základní zapojení svodičů přepětí v jednotlivých elektrických sítích a zapojení elektronických ovládačů (regulátorů, časovačů).

Jednotlivá zapojení a schémata jsou kreslena **barevně** pro přehlednost a srozumitelnost při zapojování jednotlivých schémat.

O knize

Vážení kolegové,

dostáváte do rukou druhý díl publikace „Elektrotechnická schémata a zapojení v praxi“. Obsahuje schematická zapojení domovních elektroinstalací, stykačových schémat ovládání elektrických motorů, doporučená zapojení elektrických rozváděčů a elektronických ovládačů atd.

Publikace volně navazuje na první díl a opět uvádí schémata a zapojení, která se v praxi nejvíce vyskytují.

Publikace je vhodná nejen pro učitele odborného výcviku a teorie, ale také pro žáky uvedených učebních a studijních oborů. Je vhodná též pro pracující v oboru elektrotechnickém i laickou veřejnost.

I přes moji snahu je pravděpodobné, že se i v této publikaci vyskytnou chyby, za které se předem omlouvám. Zároveň vás prosím, abyste případné chyby, které v knize najdete sdělili na moji emailovou adresu uvedenou níže.

Doufám, že vám i tato publikace pomůže při vaší nelehké práci.

Štěpán Berka

berka.s@seznam.cz

Učitel odborného výcviku

Revizní technik elektrických zařízení a hromosvodů

Publikace *Elektrotechnická schémata a zapojení v praxi 2* obsahuje zapojení základních elektrických obvodů (spínače vačkové, plovákové, tlakové, elektronické stmívače, elektroměrové rozváděče apod.). Kvůli přehlednosti, srozumitelnosti a názornosti jsou všechna elektrická zapojení a schémata kreslena **barevně** a doplněna množstvím ilustračních obrázků.

Tento druhý díl zahrnuje šest tematických celků:

- První celek Spínače nízkého napětí obsahuje jednotlivá základní zapojení vačkových spínačů.
- Druhý s názvem Plovákové a tlakové spínače ukazuje jednotlivé způsoby zapojení plovákových tlakových spínačů.
- Třetí celek, Zapojování elektroměrových rozváděčů, prezentuje základní zapojení elektroměrových rozváděčů společnosti PRE.
- Čtvrtá část, Zapojení stykačových kombinací, obsahuje názorná zapojení stykačových kombinací při spouštění elektromotorů.
- Pátý celek, Svodiče přepětí nn, ukazuje jednotlivá zapojení svodičů přepětí v jednotlivých elektrických sítích a jejich umísťování v rozváděčích.
- Šestá část ,Elektronické ovládače, obsahuje různá zapojení stmívačů osvětlení, regulace otáček, žaluziové spínače, snímače pohybu atd.

Následující publikace by měly obsahovat další používaná schémata zapojení moderních elektronických prvků.

Co je dobré vědět, než začnete pracovat s elektrickým proudem

Úraz elektrickým proudem

Úraz elektrickým proudem vzniká přímým působením elektrického proudu na lidský organismus dotykem nebo nežádoucími účinky způsobenými elektrickým proudem.

Úraz elektrickým proudem při dotyku může vzniknout:

- dotykem nebezpečných živých částí se zemí
- dotykem nebezpečných živých částí různé polarity
- dotykem neživých částí elektrických zařízení, kde v případě poruchy může vzniknout nebezpečné napětí

Reakce lidského organismu na vzrůstající střídavý elektrický proud protékající lidským tělem:

- při intenzitě elektrického proudu (AC) do 0,5 mA a (DC) do 2 mA obvykle bez reakce
- při intenzitě elektrického proudu (AC) od 0,5 do 5 mA a (DC) od 2 do 25 mA vyvolává příjemné pocity brnění; tento pocit nazýváme **mez vnímání**
- při intenzitě elektrického proudu (AC) od 5 mA a (DC) od 25 mA nastává křeč, která postiženému znemožní vlastní vyproštění; překročí se **mez uvolnění**
- při intenzitě elektrického proudu (AC) od 30 mA a (DC) od 120 mA nastává ochrnutí srdečního svalu (chvění srdečních komor) tzv. **hranice fibrilací**

V každé periodě srdečního tepu je obsažena tzv. **vulnerabilní fáze** (zranitelná), která trvá asi 0,2 s a značně ovlivňuje vznik fibrilace srdečních komor.

Účinky impulsních proudů vznikajících při přeskoku jiskry z živé části vysokého napětí na člověka nebo při výboji kondenzátoru nazýváme **mez bolestivosti**.

První pomoc při úrazu elektrickým proudem

Laická pomoc při úrazu elektrickým proudem (postup):

1. Vyproštění postiženého
2. Zjištění zdravotního stavu
3. Neodkladná resuscitace
4. Laické ošetření případných zranění
5. Přivolání lékaře
6. Ohlášení úrazu



Úspory energie

Energie se zdražují – nezbyvá než šetřit

Zpracováno s využitím materiálů 100 triků jak ušetřit (časopis BLESK)

Doplněno o náměty Ing. Vítězslava Prokopa (učitel odborných předmětů elektro SŠSE Brno)

Návrhy a náměty na úsporu energií, a tím ušetření peněz z rodinného rozpočtu jsou v této práci rozděleny do následujících bloků (Pozn.: Některé typy se opakují, protože náleží do více bloků.):

Energie: A – Elektřina

B – Plyn

C – Topení

Ostatní: D – Voda

A – Elektřina

Osvětlení

1. **Klasické žárovky používejte jen ke krátkodobému svícení** (koupelna, WC, šatna), tam se používání zářivek nebo úsporných žárovek (kompaktních zářivek) nedoporučuje, protože časté rozsvícení jim škodí a zkracuje životnost.



2. **Místo klasických žárovek používejte kvalitní kompaktní zářivky** – mají 5x menší spotřebu a 15x delší životnost! Jedna vám ušetří několik stokorun ročně. Nedoporučuji kupovat levné kompaktní zářivky, protože jejich životnost je krátká a dlouho jim trvá, než se rozsvítí na plný jas.
3. **Naučte se za sebou zhasínat a věďte k tomu i své děti** – zbytečně svítící (a to i šetřící) žárovka či zářivka vám z rodinného rozpočtu krade stokoruny ročně! Hlavně se jedná o prostory jako WC, koupelna, šatny, chodby atd. Poradte se známým elektrikářem o možnosti montáže pohybových senzorů ke světlům, nebo alespoň vypínačům se signálkami.
4. **Pokud bydlíte v rodinném domku, uvažujte časem o zakoupení fotovoltaických panelů** (to jsou ty, které ze světla vyrobí přímo stejnosměrný proud). Je ale zbytečně složité měnit jejich napětí (12 V DC) na 230 V AC. Tyto panely lze přes jednoduchý stabilizátor napětí a někdy i bez něj připojit k 12V akumulátorům a tyto přes den nabíjet. Takto vyrobený el. proud můžeme večer „vysvítit“ na chodbě domu, schodišti, chodníku k domu nebo pro osvětlení hlavního vchodu. Pro tyto účely stačí žárovky malých výkonů o napětí 12V. Úplně ideální jsou nové typy žárovek s diodami LED (mají dlouhou životnost a malý odběr proudu).

Vaření a ohřev vody

5. **Elektrický sporák má delší dobu náběhu** do správné provozní teploty, ale zároveň delší tepelnou setrvačnost po vypnutí. Můžete šetřit energii, pokud tuto vlastnost využijete.



6. **Nejúčinnějším způsobem, jak ohřát vodu na čaj nebo kávu, je varná konvice**, kde je topné těleso umístěno přímo v kapalině (vodě). Je vybavena pojistkou která vypíná konvici při dosažení varu vody.
7. **Máte-li průtokový ohřívač, nastavte ho na co nejnižší teplotu**. Vodu nebudete muset tolik ředit studenou, a ušetříte tak na jejím ohřevu. Ideální je teplota do 50 stupňů, více je luxus.
8. **Mikrovlnné trouby**, které mají zabudovaný gril, můžete výhodně využít i pro pečení a grilování – dosáhnete tak stejného efektu jako v klasické troubě, ovšem s menší spotřebou.



Poznámka: Určitě je zdravější, když nastavím na mikrovlnné troubě nižší výkon a potraviny ohřívám raději delší dobu.

9. **Hodina vaření na běžném elektrickém sporáku** vás vyjde na dvojnásobek nákladů než provoz plynového sporáku – na to pamatujte, když zařizujete kuchyň.
10. **Větší množství vody prodlužuje dobu vaření a vyžaduje větší spotřebu energie.** Použijte-li se litr vody tam, kde by stačilo čtvrt litru, zvýší se spotřeba energie o 75 %.
11. **Zcela nejvýhodnější je vaření a ohřev na indukčním sporáku.** V současnosti už není tak drahý, a proto se vyplatí o něm uvažovat, jestliže vybavujete kuchyň.
12. **Při vaření pokrmů s delší dobou přípravy** nebo s potřebou většího množství vody je možné v tlakovém hrnci (papiňáku) uspořit až 60 % energie (a až 80 % času).
13. **Při uvádění do varu** zvolte maximální intenzitu ohřevu a při vaření ji snižte. Je vhodné zapínat sporák, až když je hrnec na místě, a vypínat před dovařením.
14. **Používejte nádobí z materiálů, které dobře vedou teplo** – například nerezové nebo nádobí se zesíleným dnem. Docílíte tím rychlejšího ohřevu potravin. Nejhorším „žroutem“ je sice krásné, ale nešetrné smaltované nádobí.
15. **Máte-li elektrický sporák, vypínejte plotýnky několik minut před koncem vaření** a pokrm dodělejte s využitím zbytkového tepla. Ušetříte tím značné množství energie.
16. **Troubu se snažte využívat jen v případě větších kusů masa** (asi od 2 kg). Troubu předehřívejte, jen pokud je to bezpodmínečně nutné, a neotvírejte ji zbytečně často. (Využijte skleněné okénko ve dveřích trouby, vnitřní prostor je osvětlen žárovkou. Pokud je spálená, lze si dovnitř přes okénko posvítit baterkou.)
17. **Rozmrazování v mikrovlnce spotřebuje zbytečně velké množství energie.** Proto potraviny raději vyndejte z mrazničky dostatečně včas před vařením.
18. **Při vaření nejvíc ušetříte**, když bude mít nádobí rovné dno – nerovné dno způsobí zvýšení spotřeby energie až o 30 %. Pokud je hrnec o 3 cm užší než plotýnka, spotřebuje o 30 % více energie.
19. **Máte rádi smažená jídla**, ale olej se vám pořád přepaluje? Abyste ho nemuseli pořád měnit, očistěte mrkev, rozkrojte ji podél, dejte do oleje a nechte ji tam po celou dobu smažení.

Praní

20. **Perte prádlo raději při nižších teplotách** – stačí i čtyřicítka. Předpírku používejte jen v nutných případech a volte krátké programy – tak ušetříte nejvíce energie.
21. **Pračku postavte na rovnou a pevnou podlahu, aby mohlo odstředování probíhat optimálně.** Při nerovné podlaze se doba odstředování značně prodlužuje a roste spotřeba elektřiny.
22. **Pro dobré odstředění prádla postačuje již 500 otáček za minutu.** Vyšší počet otáček znamená i vyšší spotřebu energie, a proto je nastavte jen v případě, že prádlo půjde do sušičky.



- 23. Perte až ve chvíli, kdy máte dostatek špinavého prádla a pračka je vytížená.** Využívejte možnosti programu s poloviční náplní, která šetří vodu, prášek i energii.
- 24. Kvalitní značkové prášky na prádlo** jsou sice o něco dražší, ale zaručí lepší vyprání více zašpiněného prádla i při nižších teplotách vody – opět tedy šetříte energii.

Žehlení

- 25. Vyvarujte se žehlení příliš suchého nebo mokrého prádla.** Správnou vlhkostí a postupem při žehlení jednotlivých materiálů můžete ušetřit až 40 % energie.



- 26. Při žehlení začněte lnem a bavlnou.** Jemné prádlo se žehlí při nižších teplotách, nechte si je proto nakonec. Vypněte žehličku a využijte zbytkové teplo.
- 27. Některé druhy prádla** (dle materiálu) není potřeba žehlit (názor chlapa).

Chlazení potravin

- 28. Zkraťte „hledání“ potravin v chladničce.** Delší dobu otevřené dveře v mrazničce způsobují námrazu a zvyšují spotřebu energie až o 75 %. Rozmyslete si, jak velkou ledničku potřebujete. Pro dlouhodobé ukládání potravin jsou výhodné mrazničky „pultové“, u kterých se otvírají dveře nahoru, a nedochází tak při otevření k ohřívání potravin jako u mrazniček se svislými dveřmi.



- 29. Nedávejte do lednice teplé potraviny** – jednak prudce zvýší teplotu uvnitř, a tím pádem i spotřebu, ale také riskujete, že se v nich stejně budou množit bakterie a dříve se zkazí.
- 30. Spotřebu el. energie ledničky snížíte**, pokud prázdný prostor v ledničce vyplníte vhodným tepelně izolačním materiálem (zkuste např. malé bloky polystyrénu uzavřené zatavením v PVC folii nebo mikrotétu).
- 31. Rozmrazování v mikrovlnce spotřebuje zbytečně velké množství energie.** Proto potraviny raději vyndejte z mrazničky dostatečně včas před vařením.
- 32. Zamrazujte menší porce masa, zeleniny nebo jiných surovin.** V případě potřeby nemusíte vyndávat větší kus a riskovat, že ho nezpracujete či nesníte celý.

Počítač a spol.



- 33. Zvažte, zda potřebujete denně sedět doma u počítače hodiny** – jeho provoz je poměrně energeticky náročný. Pokud byste u něj seděli 4 hodiny denně, stojí vás to tisíc korun ročně.
- 34. Pokud budete přehrávat CD a DVD na běžných přehrávačích místo na počítači, ušetříte až čtyři pětiny nákladů.** Zmíněné spotřebiče jsou daleko úspornější.

- 35. Notebooky jsou ve srovnání se stolními počítači podstatně energeticky úspornější.** Pokud přestanete pracovat, musíte síťový zdroj okamžitě odpojit, jinak bude dál odebírat elektřinu.
- 36. Vypínejte ze zásuvky i všechny nabíječky** (mobilního telefonu, baterií). Odebírají elektrickou energii i tehdy, když nejsou zapojeny v přístroji, ale jen v zásuvce. Ročně vás to stojí několik stovek.

Myčky

- 37. Při výběru myčky se řiďte energetickým štítkem** (kategorie A nebo B) a zároveň se pokud možno orientujte na kvalitní značkové výrobky.



- 38. Věděli jste, že při používání programů s 50 °C, 55 °C nebo programů AUTO místo programů s vysokou teplotou můžete ušetřit až 84 kWh elektrické energie během jednoho roku?**

Televizor, video, přehrávače

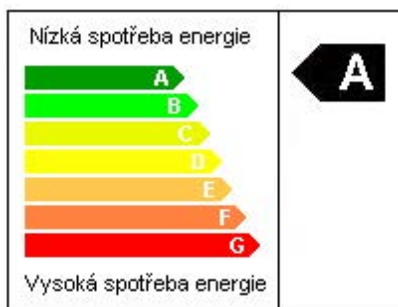


- 39. Nahradíte-li starý monitor s elektronkovou obrazovkou moderním monitorem s plochou obrazovkou,** vyplatí se vám tato investice už jen díky úspoře nákladů na elektřinu.

- 40.** Usínáte u televize? **Pak používejte režim „slep“**, který přístroj sám vypne v určený čas. Ušetříte elektřinu, kterou televizor zbytečně plýtvá po dobu, kdy spíte.
- 41.** **Spořiče obrazovky nesnižují spotřebu energie**, proto byste měli v každém případě používat funkci „vypnout monitor“. Ideální je po práci vypnout všechny přístroje zcela.

Ostatní

- 42.** Při nákupu nových elektrospotřebičů vždy vyberte takový, který má na energetickém štítku označení **A nebo A+**. I když mohou být o málo dražší, vyplatí se při dlouhodobém provozu. Energetický štítek musí mít každý spotřebič. Je vhodné si zjistit roční spotřebu a porovnat stejný výrobek ve třídě A a například B – zjistíte, kolik ročně ušetříte.



- 43.** Ve všech spotřebičích, které mají filtry (pračka, sušička, myčka). **Čistěte pravidelně sítko.** Nevěřili byste, jak výrazně takhle maličkost snižuje spotřebu energie.
- 44.** **Rozhodně se vyplatí vypínat pohotovostní režim** některých přístrojů, jako je televizor, mikrovlnná trouba, video nebo satelitní souprava. I provoz „STAND BY“ spotřebovává energii.



Poznámka: Pomocí digitálního měřiče spotřeby el. energie EKM 265 jsem provedl pár měření spotřeby vybraných spotřebičů a uvedl je v tabulce. Podobný měřicí přístroj lze v současné době zakoupit za nižší částku a zkusit si své spotřebiče změřit sám. Tyto přístroje jdou lehce naprogramovat, aby ukazovaly nejen příkon spotřebiče, ale i cenu za odebranou el. energii přímo v korunách.

