



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Výukové texty

pro předmět

Automatické řízení výrobní techniky

(KKS/ARVT)

na téma

Podklady k ovládacím prvkům strojního zařízení

Autor: Doc. Ing. Josef Formánek, Ph.D.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

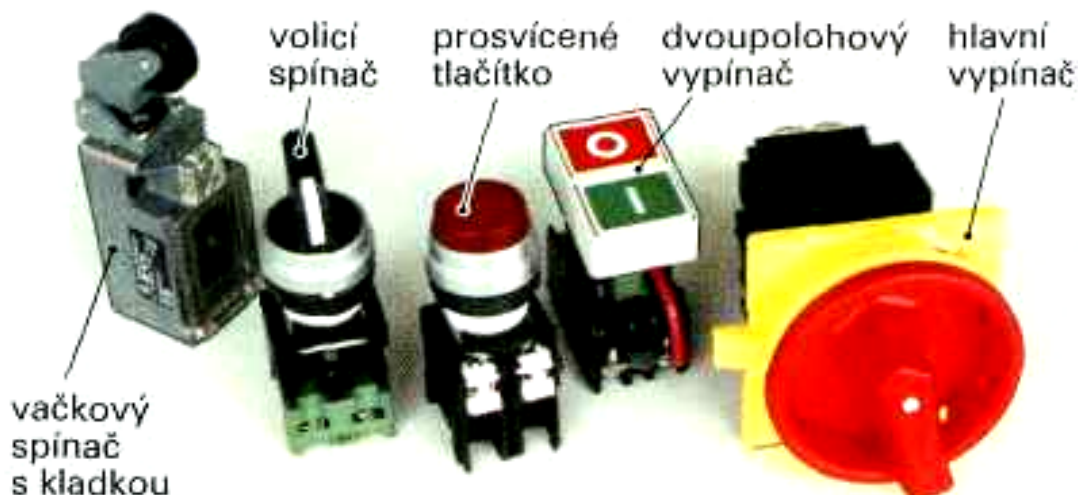
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Podklady k ovládacím prvkům strojního zařízení

Elektrický řídicí systém se skládá z elektrického nastavovacího členu (např. servomotoru) a z elektrické řídicí jednotky. Nejjednodušší elektrické řízení (ovládání) je např. spínačem ovládaný elektromotor pracující jako pohon posuvu obráběcího stroje. Spínačem se řídí průběh obrábění (v součinnosti s řízením pohonu hlavního vřetena) nejjednodušším způsobem a motor může být tím jen zapnut nebo vypnut. K řídicí jednotce patří ještě bezpečnostní a ukazovací zařízení, jako např. hlídání teploty a signalizace žárovkami. Uskutečňuje-li se řízení spínáním elektrických kontaktů, mluvíme o kontaktním řízení. V opačném případě mluvíme o bezkontaktním řízení nebo o elektronickém řízení.

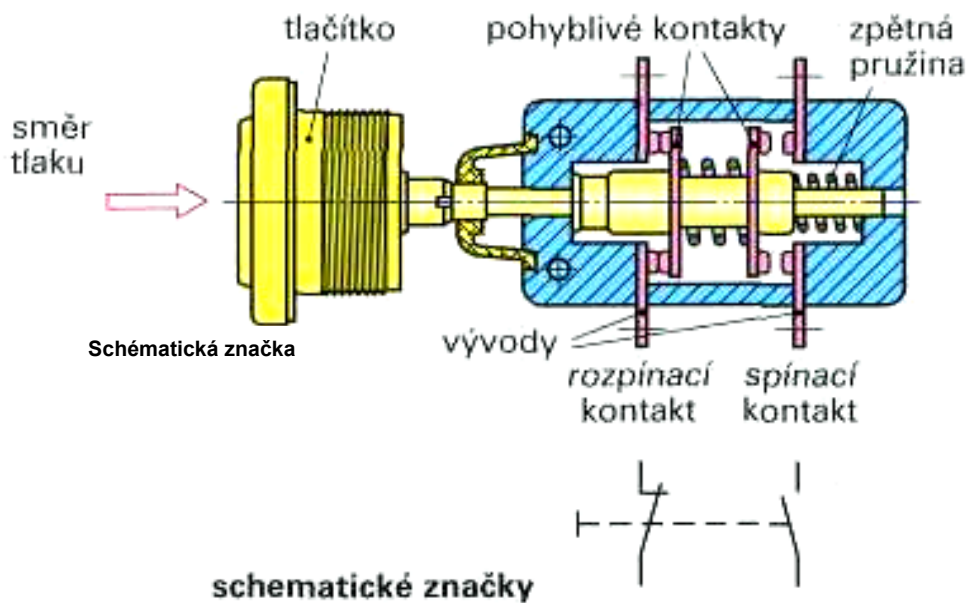
Konstrukční prvky elektrického kontaktního řízení

Nejdůležitějšími prvky elektrického kontaktního řízení jsou spínací přístroj, zástrčky, ukazatele a spojovací vodiče (obr. 1, obr. 1.1 a obr. 1.2). K přehlednému zobrazení řídicího systému slouží schéma zapojení. Ve schématech jsou konstrukční prvky zobrazeny normovanými funkčními symboly, nazývanými značky pro elektrická schémata nebo schematické značky. Schematické značky spínacích přístrojů zobrazují klidový stav kontaktů. Kontakty mohou být z klidového stavu (rozepnutého nebo sepnutého) uvedeny do aktivního stavu prstem (tlačítko), vačkou nebo narážkou (koncový spínač) nebo elektromagnetem (stykač, relé, krokový spínač) při dálkovém ovládní.

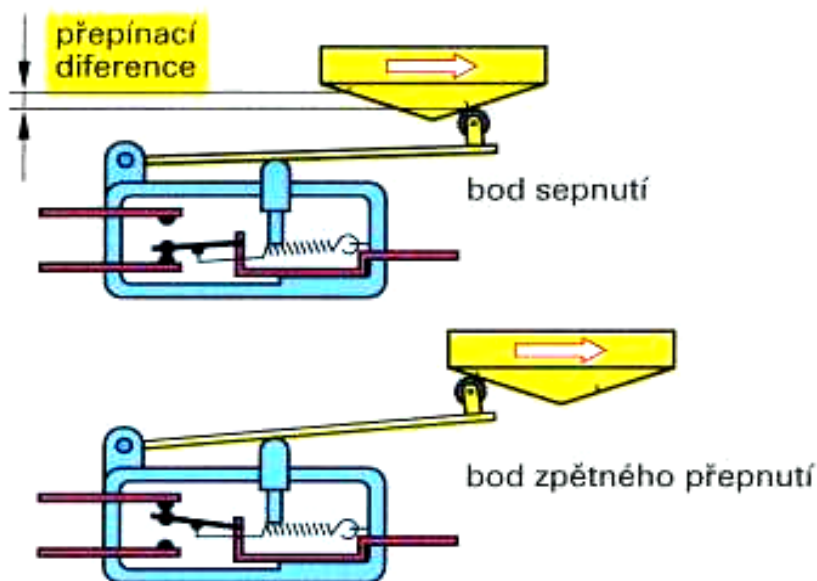


Obr. 1 Příklad spínačů [1]

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr. 1.1 Příklad tlačítkového spínače (tlačítko) [4]



Obr. 1.2 Průběh přepínání koncového spínače [4]



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Bezdotykové přibližovací spínače

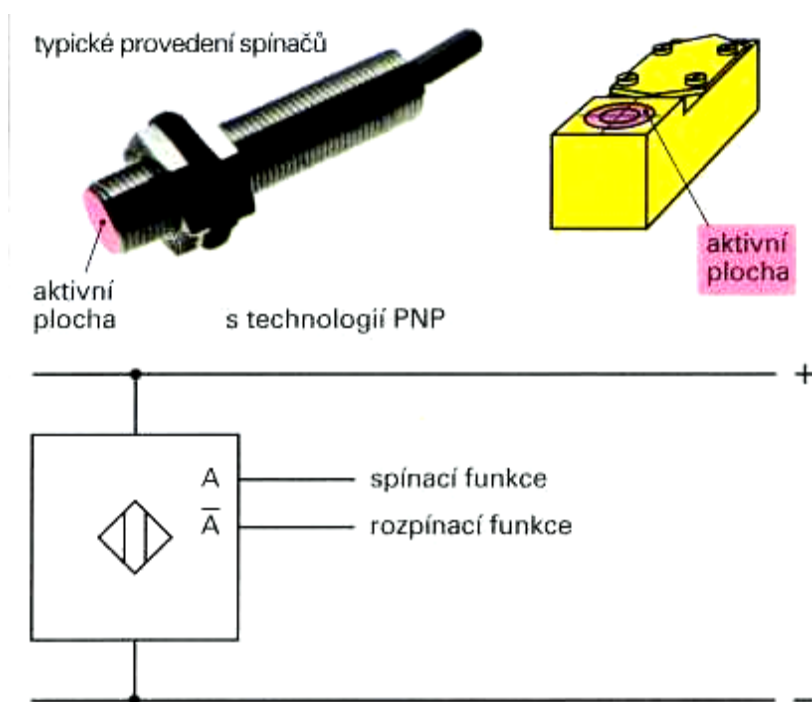
Místo koncových spínačů jsou často používány bezdotykové přibližovací spínače (obr. 4.1-7).

Indukční přibližovací spínače spínají při přiblížení kovových předmětů (4.1-8). Používají se jako koncové spínače ve spojení s kovovými (přibližovacími) palci.

Kapacitní přibližovací spínače reagují na látky s odlišnou dielektrickou konstantou než má vzduch nebo kapaliny. Hodí se proto k hlídání a regulaci výšky hladiny vody nebo jiné kapaliny.

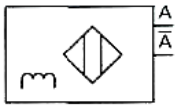

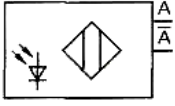

Optoelektronické přibližovací spínače reagují na odražené světlo vysílané infračerveným nebo laserovým impulzním zdrojem. Na denní světlo a běžné osvětlení nereagují.

Ultrazvukové přibližovací spínače měří časové zpoždění echa, tj. ozvěny odražené od blízkého předmětu a z něj určují vzdálenost, a spínají tehdy, když klesne vzdálenost blízkého předmětu pod nastavenou mez (podobným způsobem se orientují netopýři). Snímače mají běžně dva opačné logické výstupy A, \bar{A} , což umožňuje jeden z nich přímo použít pro sepnutí nebo pro rozpojení elektronického obvodu nebo relé.



Obr. 1.3 Příklad bezdotykových přibližovacích spínačů [1]

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Druh	Schematická značka	Princip funkce	Parametry
indukční		Kmitavý obvod spínače indukuje v přiblíženém kovovém předmětu vířivé proudy a vlivem indukční vazby se utlumí a rozladí a napětí na něm klesne.	spínací vzdálenost: asi polovina průměru cívký, 1 mm až 150 mm
kapacitní		Přiblížením kapaliny, keramiky, skla nebo i plastu, dřeva či kovu se změní kapacita kmitavého obvodu, ten se rozladí a napětí na něm klesne.	spínací vzdálenost: závisí na permitivitě (dielektrické konstantě) látky, asi 20 až 40 mm
optoelektronický		Infracitlivé čidlo (např. fotodiody) s elektronickými obvody reaguje na infračervený impulzní signál z vlastního zdroje, odražený od blízkého předmětu.	spínací vzdálenost: s reflektorem až 2 m, bez reflektoru závisí na odrazivosti povrchu
ultrazvukový		Je vyhodnocena doba ozvěny ultrazvukového signálu z vlastního piezoelektrického generátoru po odrazu od blízkého předmětu.	spínací rozsah: 60 mm až 6 m, nastavitelný po 10 mm

Obr. 1.4 Druhy a popis bezdotykových přibližovacích spínačů [1]

Výkonové spínače s elektronickým vypínáním

Moderní výkonové spínače (obr. 1.5) zahrnují i jističe a elektroniku zajišťující:

- ochranu před přetížením,
- ochranu před zkratem mezi aktivními vodiči,
- ochranu před zkratem na zem a před chybovým proudem na zem,
- ochranu před nesymetrickým zatížením fází,
- ochranu před podpětím
- hlídání teploty, např. teploty vinutí motoru.

Kromě toho jsou některé výkonové spínače vybaveny ukazateli (měřícími přístroji) fázových proudů, výkonu, účinníku ($\cos \varphi$) a indikátory vypínacích funkcí.

Pro dálkové sledování a řízení jsou vybaveny moderní výkonové spínače také komunikačním rozhraním, např. rozhraním RS 485, AS-I-Bus nebo PROFI-BUS-DR. Moderní výkonové spínače zajišťují všechny běžné ochrany a předávají po datové síti informace o svém stavu.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

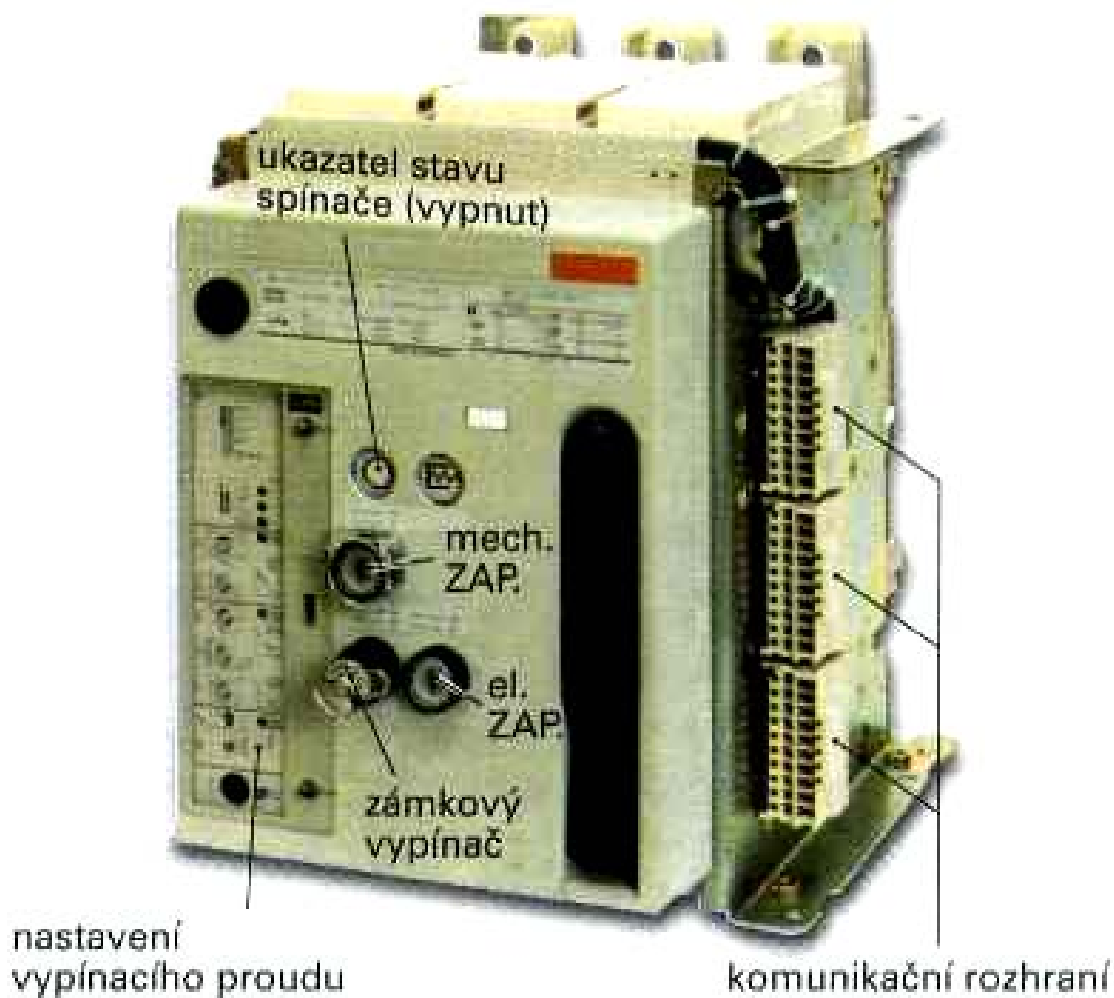


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr. 1.5 Příklad výkonového vypínače [4]

Relé



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



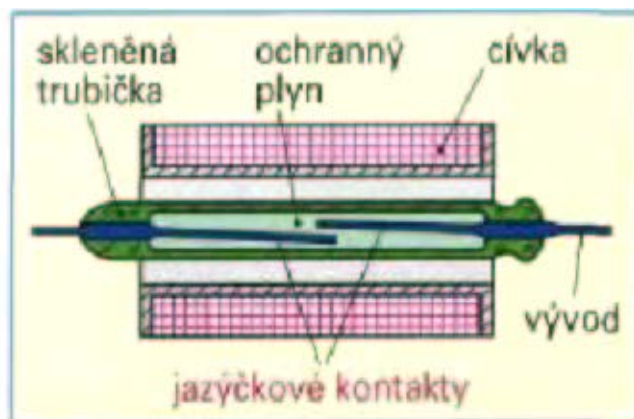
OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Relé jsou elektromagnetické spínače. Ve srovnání se stykači mají většinou nepatrný spínací výkon elektromagnetu. V závislosti na provedení kontaktů a jejich materiálu mohou relé spínat napětí asi 250 V a proudy cca do 10 A. Relé se vyrábějí pro ovládání (buzení) stejnosměrným i střídavým proudem při napětí 1,5 V až 230 V. Relé jsou většinou používána v oblastech komunikační techniky nebo ke galvanickému (potenciálovému) oddělení obvodu elektronického řízení od ovládaných sílových obvodů, např. síťového napájení motoru.

Monostabilní relé odpadne po odpojení budicího proudu zpět do klidového stavu.

Bistabilní relé (impulzní relé) si díky magnetismu kovového jádra cívky podrží stav navozený budícím impulzem. Bistabilní relé je buzeno stejnosměrným proudem a může mít jednu nebo dvě budicí cívky, pro přepínání poloh.



Obr. 1.6 Klasické spínací relé a řez spínacím „jazýčkovým“ relé [1]

Stykač

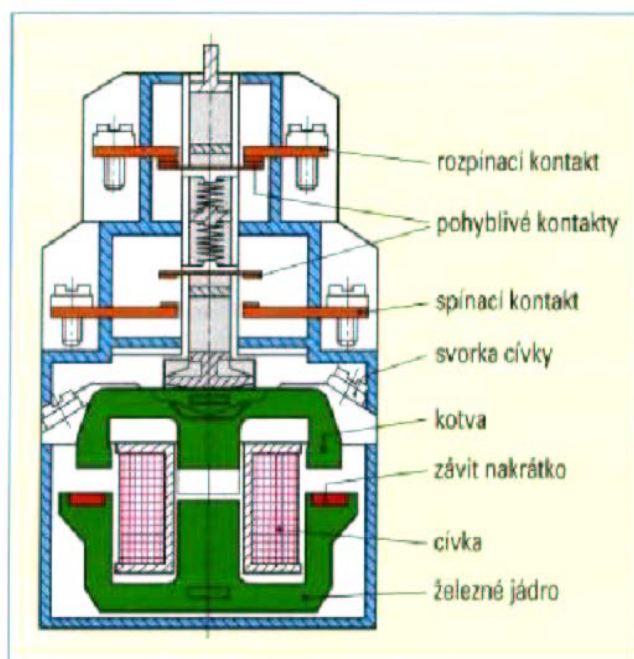
Tento výukový text je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Stykač je spínací přístroj s jedinou klidovou polohou, a to v rozpojeném stavu. V poloze sepnutí nemá mechanickou aretaci a musí být držen spínací cívkou. Nazývá se proto tahový nearetovaný elektromagnetický spínač. Rozlišujeme výkonové stykače a řídiči (pomocné stykače). Kromě elektromagnetických stykačů se používají i pneumatické nebo elektropneumatické stykače.

Výkonové stykače mají většinou tři hlavní proudové kontakty a mohou být vybaveny navíc i řídicími neboli pomocnými kontakty. Hlavní proudové kontakty připojují fázové vodiče ke spotřebiči, např. k trojfázovému elektromotoru. Jsou v oddělených komorách a u stykačů pro velké spínané výkony jsou vybaveny zařízením pro zhášení elektrického oblouku, řídicí kontakty nemají zhášecí zařízení a smějí být používány jen pro spínání malých proudů řídicích a informačních signálů.

Pomocné stykače se využívají v řízení a regulaci v ovládacích nebo signalizačních a obvodech.



Obr. 1.7- Řez stykačem [1]



Obr. 1.8-Reální provedení stykače

Ovládací panely



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr. 1.9-Reální provedení panelu s hlavním vypínačem, pojistným spínačem na klíček a stop tlačítko



Obr. 1.10-Reální provedení ovládacího panelu s tlačítky, LCD, joystickem a stop tlačítkem



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr. 1.11-Reální provedení ovládacího panelu s tlačítky a stop tlačítkem u soustružnického centra



Obr. 1.12-Reální provedení ovládacího panelu s tlačítky, LCD a stop tlačítkem u frézovacího centra

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



Obr. 1.13-Reální provedení ovládacího panelu s tlačítky, LCD a stop tlačítkem včetně ručního ovládacího panelu u frézovacího centra

Investice do rozvoje vzdělávání.

Tento výukový text je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem České republiky v rámci projektu č. CZ.1.07/2.2.00/28.0206 „Inovace výuky podpořená praxí“.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Literatura

- [1] Häberle, H.: *Průmyslová elektronika a informační technologie*, Europa-Sobotáles, Praha, 2003, ISBN 80-86706-04-4
- [2] Kreidl, M., Šmíd, R.: *Technická diagnostika - senzory, metody, analýza signálu*, BEN, Praha, 2006, ISBN 80-7300-158-6
- [3] Martinek: *Senzory v průmyslové praxi*, BEN, Praha, 2004, ISBN 80-7300-114-4
- [4] Schmidt, D.: *Řízení a regulace pro strojírenství a mechatroniku*, Europa-Sobotáles, Praha, 2005, ISBN 80-86706-10-9