

Ing. Karel Dvořáček

KNIŽNICE
elektro
SVAZEK 86

Příručka pro zkoušky projektantů elektrických instalací (druhé – přepracované vydání)



www.iisel.com

Internetový Informační Systém pro Elektrotechniku

iisel®



Ing. Karel Dvořáček

Příručka pro zkoušky projektantů elektrických instalací

(druhé – přepracované vydání)

Text k inzerátu na první straně obálky:

Finder CZ, s. r. o.

Dceřiná společnost tradičního stejnojmenného výrobce relé pro řízení technologických procesů:

elektromechanická a polovodičová relé, vazební členy pro vstupy a výstupy řídicích systémů, časová relé, měřicí a kontrolní relé, elektronické elektroměry pro podružné a fakturační měření

a tradiční výrobce přístrojů pro domovní a průmyslové instalace:

soumrakové spínače, spínací hodiny, schodišťové automaty, elektronické stmívače, čidla pohybu, instalační stykače, impulsně ovládané spínače.

Kontakt:

Finder CZ, s. r. o., Hostivařská 92/6, 102 00 Praha 10

tel.: 286 889 504, fax: 286 889 505

finder.cz@findernet.com

www.findernet.com



**IN-EL, spol. s r. o., Lohenická 111
190 17 Praha 9 – Vinoř**



www.in-el.cz

Tel.: 283 092 312

E-mail: info@in-el.cz

IN-EL – partner všech elektrotechniků

Internetový informační systém pro elektrotechniky – iiSEL®:

- Legislativa – informace o nových legislativních předpisech,
- Technická normalizace – informace o nových technických normách,
- Bezpečnost a spolehlivost elektrických zařízení,
- Elektroenergetika,
- Bezpečnost práce,
- Veličiny, jednotky a jmenovité hodnoty,
- Názvosloví, zkratky, značky a jejich význam,
- Výrobky a materiály pro elektrotechniku,
- Vnitřní elektrické rozvody,
- Praktické pomůcky,
- Elektrická zařízení vn a vvn.

Diskusní fórum – komerční informační servis – odpovědi na odborné dotazy
Odborná způsobilost

Testy TIČR – odpovědi na aktuální otázky pro zkoušky a přezkoušení revizních techniků

Odborné články a referáty

**Záruka odbornosti, průběžná aktualizace – vše na
www.in-el.cz.**

Pro uživatele, kteří si zakoupí přístupové heslo.

**Příručka pro zkoušky projektantů
elektrických instalací
(druhé – přepracované vydání)**

Tato publikace navazuje na příručky „Příručka pro zkoušky elektrotechniků – požadavky na základní odbornou způsobilost“ a „Příručka pro zkoušky vedoucích elektrotechniků – všeobecné požadavky“, aby s nimi vytvořila základ pro vzdělávání odborníků profese elektro.

Příručka vychází ze základního poznání, že projektování elektrických instalací je profese velice náročná na důkladné znalosti nejen samotné elektrotechniky, ale i dalších oborů, a to jak ostatních technických zařízení budov (TZB), technologických zařízení (TZS), tak i stavebních oborů, především hlavní stavební výroby.

Při srovnání s ostatními TZB i TZS je nutno mít stále na paměti, že elektrickými rozvody jsou stavby v převážné většině stále hustěji protkány, zvláště pokud je požadována alespoň základní inteligence budovy. Současně musí mít projektant na paměti, že elektrická instalace, při jeho zdánlivě malém odchýlení od hlavních zásad bezpečnosti v elektrotechnice, může být zdrojem úrazu osob, ať již přímo (úrazem elektrickým proudem), nebo zprostředkovaně (například ohněm iniciovaným elektrickým zařízením), o hmotných škodách nemluvě.

Obsah příručky je členěn na kapitoly obsahující všeobecné i odborné požadavky kladené na projektanty elektro.

V první části se zabývá možnostmi a podmínkami zařazení projektanta do procesu výstavby v souladu se stavebním zákonem a jeho možnostmi k přispění hladkého průběhu akce.

Ve druhé části je věnována pozornost základním legislativním požadavkům na elektrické rozvody, vyplývajícím ze stavebního zákona a navazujících vyhlášek.

V třetí a čtvrté části je základ vztahů mezi dodavatelem a odběratelem elektrické energie a základními požadavky na elektrické rozvody vyplývající z energetického zákona.

Pátá část je věnována základním požadavkům na elektronické komunikace, které musí projektant elektro znát, zvláště chce-li mít možnost zastupovat investora při projednávání akce s provozovateli těchto zařízení.

Šestá část se zabývá základním předpokladem vhodného návrhu (ale i posouzení) elektrických rozvodů a zařízení – určováním vnějších vlivů, zásadami pro vypracovávání protokolů a prezentací v dokumentaci.

Sedmá část se věnuje nejzákladnějším podmínkám bezpečnosti, zvláště pak bezpečnosti elektrických zařízení určených pro všeobecné využití včetně ochrany před účinky zkratových proudů. Podrobněji se věnuje nejčastěji využívanému typu ochrany před úrazem elektrickým proudem – ochraně samočinným odpojením od zdroje.

Osmá část popisuje vybrané způsoby provádění elektrických rozvodů včetně jejich kladů a záporů.

V publikaci, vzhledem k jejímu rozsahu, nebylo možno popsat všechny, takže ty, které se dodávají od výrobce jako stavebnice (například kanály s nosníky svítidel), nejsou podrobně rozebírány.

V deváté části jsou uvedeny alespoň základy problematiky osvětlování prostorů a budov. Tato kapitola vychází z dosud běžné praxe, kdy návrh převážně umělého osvětlení je požadován od projektanta elektro, bez ohledu na náročnost tohoto úkonu.

Desátá část se zabývá základními požadavky na projektovou dokumentaci.

Na závěr každé kapitoly jsou uvedeny kontrolní otázky včetně stručných odpovědí.

Příručka obsahuje standard všeobecných požadavků na odbornou způsobilost projektantů elektrických instalací. Naznačuje, které oblasti musí projektant průběžně sledovat, a to jak po stránce technologické, tak, a to zejména, po stránce legislativní a normotvorné. Pro projektování elektrických zařízení jednotlivých druhů a napětí však bude projektant potřebovat i další studijní materiály – příručky již vydané nebo k vydání připravované.

Tato kniha by měla být nejen základní pomůckou pro přípravu projektantů elektrických zařízení ke zkouškám odborné způsobilosti a pro jejich celoživotní vzdělávání, ale i užitečným dílem pro jejich každodenní praxi. Zcela určitě však bude užitečná i pro elektrotechniky, kteří elektrická zařízení neprojektují.



Moravský svaz elektrotechniků

Geislerova 3, 615 00 Brno,

Sekretariát:

Tel.: + 420 548 533 850

Fax: + 420 548 211 774

Mobil: + 420 602 520 975

URL: <http://www.msebrno.cz>

e-mail : sekretariat@msebrno.cz

Školení elektrotechniků

Novinka! - školení a zkoušky § 9 v rozsahu E4/A „Zkoušky a revize el. spotřebičů“

- přípravu na zkoušky dle vyhlášky č. 50/1978 Sb. ukončené zkouškou
- přípravu kurzu a zkoušky na výkon funkce revizního technika § 9 vyhlášky 50/1978 Sb.
- opakovací kurz a přezkoušení revizních techniků po 5 letech dle § 9

Organizuje:

- mezinárodní konference
- školení
- Dny nové techniky

Prodej:

- technických norem
- technických pomůcek pro diagnostiku
- odborné literatury
- měřicích přístrojů

Technickou podporu:

- poradenskou činnost
- vypracování znaleckých posudků
- montáže elektrických zařízení na klíč
- revize elektrických zařízení bez omezení napětí
- kalibrace měřicích přístrojů
- vypracování podkladů pro „Prohlášení o shodě“
- příprava pro zavedení systému jakosti ISO 9000/2000
- analýza sítě dle zákona 169/1997 Sb. hodnocení EMC
- elektrotechnickým cechům – živnostenským společenstvím

Slovo vydavatele	13
1. PROJEKT, PROJEKTOVÁNÍ	15
1.1 Obecné požadavky na projektanta	15
1.2 Projekt elektrických rozvodů	15
1.3 Projektant elektrických rozvodů jako autorizovaná osoba	17
1.3.1 Autorizovaný inženýr	17
1.3.2 Autorizovaný technik	17
1.3.3 Autorizační zkoušky	18
1.4 Projekt elektroinstalace podle záměru – obecné podmínky	18
1.4.1 Projekt pro novostavbu	18
1.4.2 Projekt pro celkovou rekonstrukci	18
1.4.3 Projekt pro částečnou rekonstrukci budovy	19
1.4.4 Projekt opravy elektrických rozvodů	19
1.4.5 Nejčastějšími omyly v souvislosti s určením, o jakou činnost jde	20
1.4.6 Doplnující podmínky, které je nutno zohlednit při rekonstrukcích	20
1.4.7 Další okrajové funkce projektanta nápomocné pro bezkolizní průběh rekonstrukce	21
Kontrolní otázky ke kapitole 1	21
2. ZÁKLADNÍ POŽADAVKY VYPLÝVAJÍCÍ ZE STAVEBNÍHO ZÁKONA A NAVAZUJÍCÍCH VYHLÁŠEK NA ELEKTRICKÉ ROZVODY	23
2.1 Obecně	23
2.1.1 Stavby, terénní úpravy, zařízení a udržovací práce nevyžadující stavební povolení ani ohlášení dle § 103 stavebního zákona	23
2.1.2 Stavby a činnosti, které podléhají ohlašovací povinnosti dle § 104 stavebního zákona	26
2.1.3 § 125 stavebního zákona – dokumentace skutečného provedení stavby	27
2.1.4 Údržba stavby dle § 139 stavebního zákona	27
2.1.5 Projektová činnost ve výstavbě dle § 159 stavebního zákona	28
2.1.6 Povinnosti pro vlastníky technické infrastruktury dle § 161 stavebního zákona	28
2.1.7 Obecné požadavky na výstavbu dle § 169 stavebního zákona	28
2.2 Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby – její dopad na elektrické rozvody	29

2.3	Vyhledávání v legislativních předpisech	32
	Kontrolní otázky ke kapitole 2	33
3.	MOŽNOSTI A PODMÍNKY ZAJIŠTĚNÍ DODÁVKY ELEKTŘINY	35
3.1	Obecně	35
3.2	Distribuční soustava a její provozovatel	35
3.2.1	Vybraná práva a povinnosti provozovatele distribuční soustavy (z hlediska projektu odběrného zařízení)	35
3.3	Připojování elektrického zařízení (objektu) k distribuční síti	37
3.3.1	Elektrické přípojky	37
3.3.2	Vztah elektrické přípojky a hlavního domovního vedení	37
3.4	Možnosti překládání vedení a dalších zařízení přenosové a distribuční soustavy	38
	Kontrolní otázky ke kapitole 3	38
4.	OCHRANNÁ PÁSMA ELEKTRIZAČNÍ SOUSTAVY	41
	Kontrolní otázky ke kapitole 4	43
5.	ZÁKLADNÍ PODMÍNKY PRO PROJEKTOVÁNÍ TELEKOMUNIKAČNÍHO ZAŘÍZENÍ	45
5.1	Obecně	45
5.2	Základní podmínky podnikání v elektronických komunikacích	45
5.3	Ochrana elektronických komunikací	46
5.3.1	Všeobecná ochrana	46
5.3.2	Ochranná pásma a činnost v nich	47
5.3.3	Práva podnikatele zajišťující veřejnou komunikační síť	47
	Kontrolní otázky ke kapitole 5	48
6.	VNĚJŠÍ VLIVY A ZÁSADY PŘI JEJICH URČOVÁNÍ	51
6.1	Podstata vnějších vlivů, vztah k elektrickým zařízením	51
6.2	Rozdělení a označování vnějších vlivů	51
6.3	Postup při posuzování vnějších vlivů v jednotlivých prostorách	52
6.3.1	Co by měl projektant obdržet od investora	52
6.3.2	Forma předání klasifikačních údajů pro další použití	52
6.3.3	Návaznost klasifikačních tříd klimatických podmínek dle ČSN EN 60721-3-3 a ČSN EN 60721-3-4 na třídy vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 kapitoly 512.2	53

6.3.4	Třídy vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 kapitoly 512.2 kategorie A (prostředí), které nejsou pomocí klimatologických norem určeny vůbec nebo jen částečně	53
6.4	Určování vnějších vlivů	55
6.4.1	Protokolární určování vnějších vlivů	55
6.4.2	Skládání více tříd téže povahy vnějšího vlivu	56
6.4.3	Konstrukce elektrických zařízení z hlediska vnějších vlivů	56
6.4.4	Vnější vlivy, které jsou mimo rámec popsany v kapitole 512.2 ČSN 33 2000-5-51 ed. 3	57
6.4.5	Příklad protokolu o určení vnějších vlivů	57
6.5	Označování vnějších vlivů ve výkresové dokumentaci	60
6.5.1	Označování vnějších vlivů u jednodušších výkresů s dostatkem místa pro kreslení uvnitř popisovaného prostoru	60
6.5.2	Označování vnějších vlivů u výkresů s nedostatkem místa pro kreslení uvnitř popisovaného prostoru	60
6.5.3	Vnější vlivy uváděné ve výkresové dokumentaci	60
6.6	Prostředí, která uváděla ČSN 33 0300 nemající ekvivalent v ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 kapitole 512.2	61
6.6.1	Prostředí základní, normální, venkovní, pod přístřeškem, důlní	61
6.6.2	Rozdělení „prostředí“ dle ČSN 33 0300 na jednoduchá a složitá	61
6.7	Návrh elektrického zařízení v souladu s určenými vnějšími vlivy	61
	Kontrolní otázky ke kapitole 6	63
7.	ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA BEZPEČNOST ELEKTRICKÝCH ROZVODŮ	65
7.1	Základní pravidlo ochrany před úrazem elektrickým proudem	65
7.1.1	Podmínky jedné poruchy	65
7.1.2	Ochrana dvěma nezávislými ochrannými prostředky	66
7.1.3	Ochrana prostředkem zvýšené ochrany	66
7.1.4	Zvláštní případy	66
7.1.5	Ochranné prostředky (prvky ochranných opatření)	66
7.1.6	Koordinace elektrického zařízení a ochranných prostředků v elektrické instalaci	67
7.1.6.1	Třídy ochrany zařízení	67
7.1.7	Proudy protékající ochranným vodičem	68
7.1.8	Praktické využití ochrany samočinným odpojením v elektrických instalacích	68
7.1.8.1	Maximální délky vedení z hlediska dodržení požadavků na maximální impedanci smyčky	68

7.1.8.2	Povolený úbytek napětí a délka vedení	70
7.1.8.3	Informativní délky vedení v objektech pro bydlení a občanské výstavby	70
7.1.8.4	Síť TN-C-S	72
7.2	Ochrana před účinky zkratových proudů	73
7.2.1	Vznik zkratu	73
7.2.2	Typy zkratů	73
7.2.3	Vznik a účinky zkratů	73
7.2.4	Následky zkratů	75
7.2.5	Volba přístrojů z hlediska ochrany před účinky zkratových proudů	77
7.2.5.1	Vypínače	78
7.2.5.2	Pojistky nn	78
7.2.5.3	Stykače a relé	78
7.2.5.4	Svorky přístrojů a strojů	79
7.2.5.5	Transformátory	79
7.2.5.6	Kabely a vodiče	79
7.2.5.7	Přípojnícový rozvod a holá tyčová vedení	79
7.2.6	Závěr	80
	Kontrolní otázky ke kapitole 7	80
8.	PROVEDENÍ ELEKTRICKÝCH ROZVODŮ V OBJEKTECH PRO BYDLENÍ, ADMINISTRATIVNÍCH A OBDOBNÝCH BUDOVÁCH	83
8.1	Zapuštěné elektrické rozvody	83
8.1.1	Vhodnost užití zapuštěných rozvodů	83
8.1.2	Způsoby ukládání zapuštěných rozvodů	83
8.1.2.1	Instalace v omítce	84
8.1.2.2	Instalace pod omítkou	84
8.1.2.3	Instalace v dutých stěnách	88
8.1.2.4	Instalace pro zalití do betonu	90
8.1.2.5	Montáž elektrických rozvodů do betonu litého na stavbě	90
8.1.2.6	Instalace ve stropních dutinách a v podlahách	91
8.1.2.7	Montáž vedení v dutinách stropních konstrukcí	91
8.2	Povrchové elektrické rozvody	92
8.2.1	Instalace v trubkách	92
8.2.2	Instalace v nástěnných a stropních lištách a kanálech	92
8.2.3	Instalace v podlahových lištách a kanálech	93
8.2.4	Instalace kabely uloženými na povrchu	93
8.2.4.1	Uložení vedení přímo na podklad	93
8.2.4.2	Uložení vedení visutě na podkladu	94
	Kontrolní otázky ke kapitole 8	94