

Jiří Vlček

**BEZPEČNOST  
ELEKTRICKÝCH  
ZAŘÍZENÍ  
PŘÍRUČKA PRO KONSTRUKTÉRY**

Praha 2007



---

Jiří Vlček: Bezpečnost elektrických zařízení – příručka pro konstruktéry

Bez předchozího písemného svolení nakladatelství nesmí být kterákoli část kopírována nebo rozmnožována jakoukoli formou (tisk, fotokopie, mikrofilm nebo jiný postup), zadána do informačního systému nebo přenášena v jiné formě či jinými prostředky.

Autor a nakladatelství nepřijímají záruku za správnost tištěných materiálů. Předkládaná zapojení a informace jsou zveřejněny bez ohledu na případné patenty třetích osob. Nároky na odškodnění na základě změn, chyb nebo vynechání jsou zásadně vyloučeny.

Veškerá práva vyhrazena.

© Ing. Jiří Vlček, 2007

© Nakladatelství BEN – technická literatura, Věšínova 5, Praha 10

Jiří VLČEK, Bezpečnost elektrických zařízení

BEN – technická literatura, Praha 2007

**ISBN 9788073002220**

# OBSAH

<b>1</b>	<b>ÚVOD .....</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>ELEKTRICKÁ BEZPEČNOST .....</b>	<b>11</b>
2.1	Obecně .....	13
2.2	Úraz elektrickým proudem .....	15
2.3	Energetické nebezpečí .....	17
2.4	Požár .....	18
2.5	Nadměrná teplota .....	18
2.6	Mechanické nebezpečí .....	18
2.7	Ohrožení ze záření .....	19
2.8	Chemické nebezpečí .....	19
2.9	Shrnutí .....	19
<b>3</b>	<b>ZKOUŠKY .....</b>	<b>21</b>
3.1	Všeobecně .....	23
3.1.1	Podmínky zkoušek .....	23
3.1.2	Součástky a připojení k napájení .....	23
3.2	Označení a údaje .....	24
3.2.1	Označení na zařízení .....	24
3.2.2	Bezpečnostní údaje .....	25
3.2.3	Co v normách nenajdete .....	27
3.3	Základní požadavky na návrh zařízení .....	28
3.3.1	Ochrana před úrazem elektrickým proudem a před energetickým nebezpečím .....	28

3.3.2	Izolace .....	32
3.3.3	Obvody s bezpečným malým napětím SELV .....	32
3.3.4	Prostředky ochranného uzemnění .....	33
3.3.5	Odpojování primárního napájení, bezpečnostní blokování .....	34
3.3.6	Povrchové cesty, vzdušné vzdálenosti a tloušťka izolace s ohledem na průraz .....	36
<b>4</b>	<b>VODIČE, SPOJE A NAPÁJENÍ.....</b>	<b>39</b>
4.1	Obecně .....	41
4.2	Připojení k primárnímu napájení.....	41
4.2.1	Pohyblivé síťové přívody .....	42
<b>5</b>	<b>FYZIKÁLNÍ POŽADAVKY .....</b>	<b>43</b>
5.1	Stabilita a mechanická nebezpečí .....	45
5.2	Mechanická odolnost .....	45
5.3	Konstrukční díly .....	46
5.4	Ochrana před zářením a zvukovým tlakem .....	47
5.4.1	Ionizační záření .....	48
5.4.2	Urychlené elektrony .....	48
5.4.3	Ultrafialové záření .....	48
5.4.4	Mikrovlnné záření .....	48
5.4.5	Zvukový a ultrazvukový tlak .....	48
5.4.5.1	Úroveň zvuku .....	48
5.4.5.2	Ultrazvukový tlak .....	49
5.4.5.3	Lasery .....	49
5.5	Ochrana před unikajícími plyny, explozí a implozí.....	49
5.5.1	Jedovaté a škodlivé plyny .....	49

5.5.2	Exploze .....	49
5.5.3	Imploze .....	50
<b>6</b>	<b>ODOLNOST PROTI OHNI .....</b>	<b>51</b>
<b>7</b>	<b>POŽADAVKY NA TEPELNOU A ELEKTRICKOU ODOLNOST .....</b>	<b>55</b>
7.1	Všeobecně .....	57
7.2	Oteplení vinutí.....	58
7.3	Unikající proud .....	59
7.4	Elektrická pevnost .....	60
<b>8</b>	<b>ABNORMÁLNÍ PROVOZ A PODMÍNKY PŘI ZÁVADĚ ....</b>	<b>61</b>
8.1	Všeobecně .....	63
8.2	Provedení zkoušek .....	64
8.2.1	Ochranný vodič .....	64
8.2.2	Krátkodobý nebo přerušovaný provoz .....	64
8.2.3	Motory .....	64
8.2.4	Kondenzátory .....	64
8.2.5	Transformátory .....	65
8.2.6	Výstupy .....	65
8.2.7	Zařízení pro napájení z různých zdrojů .....	65
8.2.8	Chlazení.....	65
8.2.9	Topná tělesa .....	65
8.2.10	Izolace .....	66
8.2.11	Blokování krytů.....	66
8.3	Trvání zkoušek .....	66

**PŘÍLOHY ..... 67**

<b>Příloha 1</b> .....	<b>69</b>
Izolační požadavky mezi částmi .....	69
<b>Příloha 2</b> .....	<b>77</b>
Značky .....	77
<b>Příloha 3</b> .....	<b>79</b>
Seznam vybraných ČSN .....	79
<b>Příloha 4</b> .....	<b>81</b>
Předmět použitých norem .....	81
ČSN EN 60950-1 Zařízení informační technologie .....	81
ČSN EN 61010-1 Měřicí, řídicí a laboratorní zařízení .....	82
<b>Příloha 5</b> .....	<b>83</b>
Seznam použitých zkratk .....	83
<b>Příloha 6</b> .....	<b>85</b>
Grafická podoba označení CE .....	85
<b>Příloha 7</b> .....	<b>87</b>
Rozměry síťových vidlic a zásuvkových spojů .....	87
<b>Příloha 8</b> .....	<b>93</b>
Měřicí obvody pro měření unikajícího (dotykového) proudu ..	93
<b>Příloha 9</b> .....	<b>95</b>
Vybrané definice .....	95
<b>Příloha 10</b> .....	<b>99</b>
Počet a umístění ochranných prostředků .....	99
<b>Příloha 11</b> .....	<b>101</b>
Oddělitelný síťový přívod a zásuvkové spoje .....	101
<b>Příloha 12</b> .....	<b>103</b>
Klasifikační stupňů ochran krytem se zabývá norma ČSN EN 60529: .....	103