

## **OBSAH**

Seznam symbolů a znaků.....	11
Úvod.....	12
<b>1 Základní pojmy.....</b>	<b>13</b>
1.1 Posuzování shody.....	13
1.2 Spolehlivost.....	13
1.3 Certifikace.....	17
1.4 Jakost.....	19
1.5 Diagnostika.....	20
1.6 NDT.....	21
<b>2 Technická diagnostika jakosti.....</b>	<b>24</b>
2.1 Diagnostika jakosti a vlastností materiálu.....	24
2.1.1 Kritéria diagnostiky materiálu.....	25
2.1.2 Systémy diagnózy technického stavu.....	27
2.1.3 Tabulka funkcí poruch.....	31
2.2 Metody nedestruktivního zkoušení.....	34
2.2.1 Optická kontrola.....	34
2.2.2 Kapilární metody.....	36
2.2.3 Akustické metody.....	37
2.2.4 Prozařovací metody.....	40
2.2.5 Magnetické a elektromagnetické metody.....	43
<b>3 Kvantitativní hodnocení spolehlivosti objektů.....</b>	<b>51</b>
3.1 Obecně k problematice jakosti a spolehlivosti.....	51
3.1.1 Jakost výrobků.....	51
3.1.2 Definice a výklad pojmu spolehlivost.....	53
3.1.3 Systémový přístup k problematice spolehlivosti.....	55
3.2 Kvantitativní charakter ukazatelů spolehlivosti.....	56
3.3 Bezporuchovost - pravděpodobnostní definice a statistický význam.....	57
3.4 Aproximace empirických rozdělení analytickými.....	59
3.5 Životnost objektu.....	61
3.6 Bezpečnost.....	61
3.7 Opravitelnost.....	62
3.8 Spolehlivostní modely.....	62
3.9 Ukazatele spolehlivosti obnovovaných objektů.....	63
3.9.1 Obnovované objekty s jednoduchým procesem obnovy.....	63
3.9.2 Obnovované objekty s obecným procesem obnovy.....	63
<b>4 Budování systému jakosti. Posuzování jakosti. Zkušebnictví.....</b>	<b>65</b>
4.1 Vybudování systému jakosti v podniku.....	65
4.1.1 Dokumentace, příručka jakosti.....	66
4.1.2 Jakost při zpracování specifikací návrhu.....	68
4.1.3 Jakost ve výrobě.....	69
4.1.4 Řízení výroby a ověřování výrobku.....	69
4.1.4.1 Způsob užití měřicího a zkušebního zařízení.....	69
4.1.5 Neshoda s požadavky.....	70
4.2 Smluvní požadavky na jakost.....	71
4.2.1 Systém jakosti.....	71
4.2.2 Řízení návrhu.....	72

4.2.3 Řízení výrobního procesu.....	72
4.2.4 Kontrola a zkoušení.....	73
4.2.5 Řízení neshody.....	73
4.2.6 Požadavky na systém jakosti.....	73
4.2.7 Ověřování shody při kontrole a zkoušení.....	74
4.3 Postupy při posuzování jakosti.....	77
4.4 Posuzování shody s normami a technickými specifikacemi.....	77
4.5 Certifikace třetí stranou.....	78
4.6 Shoda výrobků prohlášením výrobce.....	79
4.7 Shoda výrobků prokazovaná jen zkoušením.....	80
4.8 Shoda výrobků prokazovaná jen inspekci.....	80
4.9 IECQ - systém posuzování elektronických součástek IEC.....	81
4.10 Požadavky na způsob práce akreditované laboratoře.....	81
4.10.1 Právní postavení akreditované laboratoře.....	81
4.10.2 Nestrannost, nezávislost a věrohodnost.....	82
4.10.3 Řízení a organizace zkušební laboratoře.....	82
4.10.4 Personální zajištění zkušební laboratoře.....	83
4.10.5 Prostory.....	84
4.10.6 Zařízení zkušební laboratoře.....	85
4.10.7 Základní předepsané povinnosti pro akreditovanou zkušební laboratoř (AZL).....	87
4.10.8 Zkušební metody a postupy.....	88
4.10.9 Systém jakosti a příručka jakosti laboratoře.....	89
4.10.10 Protokoly o zkouškách.....	90
<b>5 Posuzování shody.....</b>	<b>93</b>
5.1 Nový přístup k posuzování jakosti výrobků v EU.....	93
5.1.1 Zásady globální koncepce pro výrobky regulované sféry.....	94
5.1.2 Obsah směrnice k posuzování výrobků regulované sféry.....	94
5.1.3 Skupiny výrobků, na které se vztahují směrnice nového přístupu, v nichž se stanoví označení pomocí CE.....	95
5.1.4 Způsoby posuzování shody.....	95
5.2 Posuzování shody výrobků v ČR dle zákona č. 22/97sb. ....	100
5.2.1 Obecné kroky při posuzování shody.....	100
5.2.2 Možné postupy posuzování shody.....	101
5.2.2.1 Posouzení shody výrobcem nebo dovozcem za stanovených podmínek.....	101
5.2.2.2 Přezkoušení typu autorizovanou osobou.....	102
5.2.2.3 Posouzení shody specifických vlastností a dodržení stanovených požadavků u výrobků.....	102
5.2.2.4 Posuzování systému jakosti výroby.....	103
5.2.2.5 Posuzování systému jakosti výrobků.....	103
5.2.2.6 Ověřování shody výrobku s certifikovaným typem.....	104
5.2.2.7 Ověřování shody každého výrobku autorizovanou osobou.....	104
5.2.2.8 Dohled nad fungováním systému jakosti autorizovanou osobou.....	104
5.2.3 Protokol PECA.....	105
5.2.4 Nařízení vlády č. 168/97sb. – Technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí.....	105
5.2.4.1 Postup při posuzování shody.....	106
5.2.4.2 Technické požadavky na elektrická zařízení.....	107



5.2.4.3 Požadavky na technickou dokumentaci.....	108
5.2.4.4 požadavky na prohlášení o shodě.....	108
5.2.5 Nařízení vlády č. 169/97sb. – Technické požadavky na výrobky z hlediska elektromagnetické kompatibility.....	109
Literatura.....	111

Pro informaci uvádíme seznam kapitol obsažených ve skriptu "Zajišťování jakosti sv.2: Kontrola jakosti a zkušebnictví".

Seznam symbolů a znaků

Úvod

## **1 Základní pojmy**

1.1 Jednotka a veličiny

1.2 Měření

1.3 Výsledky měření

1.4 Metrologie

1.5 Měřicí přístroje

1.6 Charakteristika měřících přístrojů

1.7 Etalony

1.8 Jakost

1.9 Orgány a instituce

1.10 Legislativa EU a ČR

## **2 Legislativa související s řízením jakosti**

2.1 Úvod systému jakosti

2.2 Hodnocení jakosti ve světě

2.2.1 Evropská společnost

2.2.2 Evropská unie

2.2.2.1 Struktura Evropské unie

2.2.3 Komunitární právo

2.2.3.1 Kde získat informace o zákonech ES

2.3 Evropská spolupráce při posuzování jakosti - aplikace zákonů ES v ČR

2.3.1 Spolupráce mezi orgány ČR a EU

2.3.2 Zapojení českých podnikatelů do evropského systému

2.3.3 Legislativa řízení jakosti v ČR

## **3 Měření a metrologie**

3.1 Úkoly měření a metrologie

3.2 Význam a užití metrologie

3.3 Vědecká a průmyslová metrologie

3.3.1 Fundamentální metrologie

3.3.2 Metrologické veličiny a jednotky

3.4 Soustavy jednotek a etalony základních jednotek

3.4.1 Vznik základních mechanických jednotek a etalonů

3.4.2 Internacionální jednotky elektrických a magnetických veličin a jejich základní etalony

3.4.3 Mezinárodní měrová soustava SI

3.4.4 Základní jednotky SI

3.4.4.1 Definice základních jednotek SI

- 3.4.4.2 Předpony SI
- 3.4.4.3 Psaní názvů a značek jednotek SI
- 3.5 Etalony elektrických jednotek
  - 3.5.1 Elektrický proud – ampér
  - 3.5.2 Elektrické napětí – volt
  - 3.5.3 Elektrický odpor – ohm
- 3.6 Přesnost měření
  - 3.6.1 Vyjádření chyby jediného měření
  - 3.6.2 Chyby řady měření a druhy chyb
  - 3.6.3 Chyby analogových měřicích přístrojů a převodníků
    - 3.6.3.1 Druhy chyb měřicích přístrojů a jejich příčiny
    - 3.6.3.2 Třída přesnosti
    - 3.6.3.3 Druhy chyb analogových převodníků a jejich příčiny
  - 3.6.4 Chyby číslicových měřicích přístrojů
  - 3.6.5 Vliv změn referenčních podmínek na přesnost měřicích přístrojů a převodníků
  - 3.6.6 Výpočet maximální možné chyby měřicího systému
  - 3.6.7 Chyby měřicích zařízení a celková chyba měření
  - 3.6.8 Správná definice chyby u měřicích systémů a zařízení
- 3.7 Charakteristiky měřidel
  - 3.7.1 Charakteristiky analogových měřicích přístrojů a převodníků
    - 3.7.1.1 Statické charakteristiky analogových měřicích přístrojů a převodníků
    - 3.7.1.2 Dynamické charakteristiky analogových měřicích přístrojů
    - 3.7.1.3 Spotřeba měřicích přístrojů
  - 3.7.2 Charakteristiky číslicových měřidel
    - 3.7.2.1 Základní vlastnosti číslicových měřicích přístrojů
    - 3.7.2.2 Základní funkční bloky a obvody číslicového měřicího přístroje
- 3.7.3 Měřicí systémy
  - 3.7.3.1 Užití mikroelektronických prvků v měřicí technice
  - 3.7.3.2 Programovatelné jednotky
- 3.7.4 Systémové funkční členění programovatelných jednotek
  - 3.7.4.1 Systémy s počítačovou inteligencí a jejich spolehlivost
- 3.7.5 Funkční charakteristiky programovatelné řídicí jednotky
- 3.7.6 Obecné provozní podmínky PC systému
  - 3.7.6.1 Mezioperační kontrola a zkoušení
  - 3.7.6.2 Výstupní kontrola a zkoušení
  - 3.7.6.3 Požadavky na fyzické prostředí
- 3.8 Právní vztahy v metrologii
  - 3.8.1 Kategorie měřidel a jejich návaznost
    - 3.8.1.1 Etalony
    - 3.8.1.2 Stanovená měřidla
  - 3.8.2 Ověřování a kalibrace měřidel
- 3.9 Konfirmační systém
  - 3.9.1 Měřicí zařízení
  - 3.9.2 Konfirmační systém
  - 3.9.3 Konfirmační intervaly
  - 3.9.4 Jak se určují konfirmační intervaly
    - 3.9.4.1 Počáteční výběr konfirmačních intervalů



## **4 Zpracování naměřených dat a statistické metody v procesu řízení jakosti**

### 4.2 Statistické zpracování dat

#### 4.2.1 Zdroje informací

#### 4.2.2 Základní pojmy ze statistiky

#### 4.2.3 Charakteristiky statistického souboru dat

#### 4.3 Statistické nástroje řízení jakosti

##### 4.3.1 Histogram

##### 4.3.2 Paretův diagram

##### 4.3.3 Kontrolní diagramy

##### 4.3.4 Statistické přejímky

#### 4.4 Závěr

## **5 Nejistoty**

### 5.1 Přesnost měření

#### 5.1.1 Přesnost měření

#### 5.1.2 Rozdělení chyb měření

#### 5.1.3 Celková chyba měření

#### 5.1.4 Systematické chyby

#### 5.1.5 Nahodilé chyby

#### 5.1.6 Shrnutí

### 5.2 Posuzování shody výsledků měření s parametry určujícími jakost výrobku

#### 5.2.1 Výsledná nepřesnost měřícího systému

##### 5.2.1.1 Vodítko pro stanovení váhového koeficientu $w_k$

#### 5.2.2 Parametry charakterizující jakost výrobku a nejistota jejich měření

### 5.3 Nejistota měření

#### 5.3.1 Určení standardní nejistoty vstupních složek

##### 5.3.1.1 Typ A určení standardní nejistoty

##### 5.3.1.1 Typ B určení standardní nejistoty

#### 5.3.2 Kombinovaná standardní nejistota

##### 5.3.2.1 Nekorelované vstupní veličiny

##### 5.3.2.2 Korelované vstupní veličiny

#### 5.3.3 Rozšířená nejistota

##### 5.3.3.1 Volba koeficientu krytí

##### 5.3.4 Postup při stanovení nejistoty – shrnutí

#### 5.3.5 Zapisování nejistoty

#### 5.3.6 Jistota odběratele a dodavatele v nejistotách

#### 5.4 Závěr

## **6 Operativní řízení jakosti a posuzování shody**

### 6.1 Sedm základních nástrojů řízení jakosti

#### 6.1.1 Kontrolní tabulky

#### 6.1.2 Vývojové diagramy

#### 6.1.3 Histogramy

#### 6.1.4 Diagram příčin a následku

#### 6.1.5 Paretův diagram

#### 6.1.6 Bodový diagram

### 6.2 Statistická regulace procesu (SPC)

### 6.3 Analýza způsobilosti výrobních procesů

### 6.3.1 Hodnocení způsobilosti procesu v případě sledování kvalitativního znaku jakosti

### 6.4 Zajišťování jakosti pomocí statistických přejímek

#### 6.4.1 Členění statistických přejímek

#### 6.4.2 Statistická přejímka srovnáváním

##### 6.4.2.1 Operativní charakteristika

##### 6.4.2.2 Volba vhodných přejímacích plánů

##### 6.4.2.3 Stanovení parametrů přejímacího plánu

#### 6.4.3 Přejímka jedním výběrem

#### 6.4.4 Přejímka dvojím výběrem

#### 6.4.5 Přejímka postupným výběrem

#### 6.4.6 Statistická přejímka měřením

#### 6.4.6.1 Princip statistické přejímky měřením

### 7 Posuzování shody

- 7.1 Přesnost měření
- 7.1.1 Přesnost měření v závislosti na přesnosti měřítka
- 7.1.2 Rozdělení chyb měření
- 7.1.3 Celkové chyby měření
- 7.1.4 Systematické chyby
- 7.1.5 Náhodné chyby
- 7.1.6 Shrnutí
- 7.2 Posuzování shody
- 7.2.1 Výběhové metody
- 7.2.1.1 Statistické charakteristiky
- 7.2.1.2 Dynamické charakteristiky
- 7.2.2 Parametry charakteristik
- 7.2.3 Charakteristiky
- 7.2.3.1 Účel standardizace
- 7.2.3.1.1 Typ A
- 7.2.3.1.2 Typ B
- 7.2.3.2 Komplexní standardizace
- 7.2.3.2.1 Neokorované vstupní veličiny
- 7.2.3.2.2 Korované vstupní veličiny
- 7.2.3.3 Rozšíření
- 7.2.3.4 Funkční charakteristiky
- 7.2.3.5 Postup při stanovení
- 7.2.3.6 Zadávací
- 7.2.3.7 Závěr
- 7.2.3.8 Právní vztahy
- 7.2.3.8.1 Kategorie
- 7.2.3.8.1.1 Tabulky
- 7.2.3.8.1.2 Stanovená
- 7.2.3.8.2 Ověřování a kalibrace
- 7.2.3.9 Konfirmační
- 7.2.3.9.1 Měřicí
- 7.2.3.9.2 Konfirmační
- 7.2.3.9.3 Konfirmační
- 7.2.3.9.4 Analýza
- 7.2.3.9.5 Požadavky