|  |  |
| --- | --- |
| Druh dokumentu: | RAM/LCC dokument |
| Název dokumentu: | Pokyny a vysvětlivky k požadavkům na RAM/LCC nakupovaných položek |
| Projekt: |  |
|  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Číslo dokumentu | EY08607P | Revize | e |
|  | Příjmení a jméno | Datum | Podpis |
| Vypracoval | Šmiřák Miroslav | 21.1.2016 |  |
| Přezkoušel | Kraus Jan | 27.6.2024 |  |
| Schválil | Kéhar Ota | 27.6.2024 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Revize** | **Jméno a příjmení** | **Datum** | **Podpis** |
| **Popis změny** | | | |
| a | Miroslav Šmiřák | 9. 2. 2016 |  |
| Doplněna zkratka LRU, doplněn bod „Skladovatelnost“ | | | |
| b | Miroslav Šmiřák |  |  |
| Opraveny chybné odkazy v Dotazníku | | | |
| c | Miroslav Šmiřák |  |  |
| Doplněn požadavek na dodání katalogu náhradních dílů | | | |
| d | Miroslav Šmiřák | 13. 2. 2020 |  |
| Aktualizace adresy sídla ŠKODA ELECTRIC a.s.; upraven text kapitoly 4.1; doplněn název kapitoly 4.2 | | | |
| e | Ota Kéhar | 27. 6. 2024 |  |
| Aktualizace označení normy | | | |
| f |  |  |  |
|  | | | |
| g |  |  |  |
|  | | | |
| h |  |  |  |
|  | | | |
| i |  |  |  |
|  | | | |
| j |  |  |  |

OBSAH

[1. Použité zkratky 4](#_Toc24529696)

[2. Bezporuchovost 4](#_Toc24529697)

[3. Životnost 4](#_Toc24529698)

[4. Udržovatelnost 4](#_Toc24529699)

[4.1. Preventivní údržba 4](#_Toc24529700)

[4.2. Opravitelnost a údržba po poruše 5](#_Toc24529701)

[4.3. Skladovatelnost 5](#_Toc24529702)

[5. NÁKLADY ŽIVOTNÍHO CYKLU (lcc) 5](#_Toc24529703)

[6. sOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE 6](#_Toc24529704)

[7. Příloha 6](#_Toc24529705)

# Použité zkratky

RAM vyjadřuje kombinaci „bezporuchovosti“ (R – Reliability), „pohotovosti“ (A – Availability) a „udržovatelnosti“ (M – Maintainability)

LCC Náklady životního cyklu (Life Cycle Costs)

LRU Nejmenší vyměnitelná jednotka (Lowest Replaceable Unit)

PM Preventivní údržba (Preventive Maintenance)

CM Údržba po poruše (Corrective Maintenance)

CHLS Chemická látka nebo směs

MRT Střední doba opravy (Mean Repair Time)

MTBF Střední doba mezi poruchami (Mean Time Between Failures)

MDBF Střední ujetá vzdálenost mezi poruchami (Mean Distance Between Failures)

MTTF Střední doba do poruchy (Mean Time To Failure)

MDTF Střední ujetá vzdálenost do poruchy (Mean Distance To Failure)

# Bezporuchovost

Hodnota parametru se vyžaduje ke všem nakupovaným dílům. Vyjadřuje se např. jako

* MTBF (h), případně MDBF (km) - u opravitelných dílů. Díl se po poruše opraví a znovu použije;
* MTTF (h), případně MDTF (km) - u neopravitelných dílů. Díl se po poruše nedá opravit a likviduje se;
* Intenzita poruch  (h-1);
* další parametry, např. počty poruch za určité období (FIT apod.), počty pracovních cyklů apod.

V některých případech, zvláště u složitějších výrobků, předá dodavatel na vyžádání objednatele analýzu bezporuchovosti výrobku včetně zdroje dat použitých pro analýzu.

# Životnost

Hodnota parametru se vyžaduje ke všem nakupovaným dílům.

Jde o „životnost stanovenou výrobcem", která vyjadřuje „dobu, během které je výrobek schopen udržet své technické parametry a bez omezení plnit svou specifikovanou funkci za předpokladu řádného užívání podle návodu k použití a řádného provádění údržby podle předpisu pro údržbu“.

Vyjadřuje se i jako „délka životního cyklu výrobku" (LC - Life Cycle) nebo “užitečný život”.

# Udržovatelnost

## Preventivní údržba

Vyžaduje-li výrobek preventivní údržbu (PM), předá dodavatel objednateli návod k údržbě v elektronické podobě, obsahující minimálně:

* doporučené intervaly preventivních údržeb, vyjádřené časovými intervaly, proběhy, počty pracovních cyklů apod.;
* postupy pro provádění údržby (manuály) včetně postupů pro výměnu dílů;
* seznam dílů výrobku, které mají být při preventivní údržbě vyměněny, tzn. dílů s životností kratší než životnost celého výrobku;
* specifikaci speciálního nářadí a přípravků, případně měřicích prostředků nutných pro údržbu;
* seznam CHLS použitých ve výrobku nebo nutných k údržbě;
* kopie Bezpečnostních listů CHLS podle Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky (REACH).

## Opravitelnost a údržba po poruše

Je-li výrobek po poruše opravitelný, stanoví dodavatel (výrobce), zda je výrobek opravitelný u zákazníka nebo jen u výrobce, případně u autorizované firmy:

1. je-li výrobek opravitelný jen u výrobce, předá dodavatel objednateli střední cenu opravy a dodací lhůtu opraveného výrobku;
2. je-li výrobek opravitelný u zákazníka, předá dodavatel objednateli seznam LRU a dalších dílů nebo materiálů nutných k opravě LRU opravitelných, včetně jejich cen (Katalog náhradních dílů v elektronické podobě), a návod k údržbě po poruše (CM) v elektronické podobě, obsahující minimálně;

* postupy pro opravu nebo výměnu LRU (manuály);
* odhady pracnosti opravy nebo výměny vadné jednotky, vyjádřené jako „Střední doba opravy" MRT (h);
* specifikaci speciálního nářadí a přípravků, případně měřicích prostředků nutných pro údržbu po poruše.

## Skladovatelnost

Jsou-li stanoveny podmínky pro skladování výrobku, předá dodavatel objednateli specifikaci těchto skladovacích podmínek a údaj o jeho skladovatelnosti, tj. délku doby, po kterou lze výrobek za stanovených podmínek skladovat bez změny jeho parametrů. Tyto údaje mohou být uvedeny v jiném dokumentu k obsluze a údržbě výrobku.

# NÁKLADY ŽIVOTNÍHO CYKLU (lcc)

K výrobkům, které vyžadují preventivní údržbu a/nebo jsou opravitelné po poruše, předá dodavatel objednateli níže uvedené údaje pro stanovení odhadu nákladů životního cyklu (LCC). Vyžadují se jen údaje, které jsou spojeny s údržbou výrobku (nikoliv kompletní LCC), tedy jen údaje k preventivní údržbě a údaje k údržbě po poruše po dobu životního cyklu (LC) výrobku. Údaje musí vycházet:

* z délky životního cyklu (životnosti výrobku);
* z bezporuchovosti výrobku a jeho částí (LRU);
* z výsledků analýzy udržovatelnosti.

Požadované údaje pro stanovení odhadu LCC:

* pracnost preventivní údržby a údržby po poruše vyjádřená v hodinách, případně počet pracovníků k provedení dané údržby;
* předpokládané množství dílů a dalších materiálů nutných k provádění preventivní údržby a údržby po poruše;
* ceny všech dílů a dalších materiálů nutných k provádění preventivní údržby a údržby po poruše;
* náklady na případné nutné zkoušky po údržbě.

# sOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE

ČSN EN 50126-1 ed. 2:2019 Drážní zařízení - Stanovení a prokázání bezporuchovosti, pohotovosti, udržovatelnosti a bezpečnosti (RAMS) - Část 1: Generický proces RAMS

# Příloha

Dotazník pro dodavatele: „Požadavky na RAM/LCC nakupovaných výrobků“.



Veškerá práva k tomuto dokumentu přísluší ŠKODA ELECTRIC a.s.!  
Bez souhlasu této společnosti nesmí být dokument kopírován, rozmnožován a není povoleno postoupit jej třetím osobám!

ŠKODA ELECTRIC a.s.

Průmyslová 610/2a

301 00 Plzeň

Česká republika