

Údržba systému PLC

Tento kurz je určen uživatelům systému PLC, aby jim umožnil vyřešit menší chyby a rychle obnovit systém.

Tento kurz je určen uživatelům systému PLC, aby jim umožnil vyřešit menší chyby a rychle obnovit systém.

Tento kurz je určen následujícím uživatelům, kteří mají základní znalosti systému PLC.

- Uživatelé, kteří budou navrhovat systém PLC.
- Uživatelé, kteří budou provádět údržbu na zařízení v závodě.

Cíle kurzu jsou uvedeny níže.

- Zvolit produkty a konstrukční systémy, které nezpůsobují chyby.
- Pochopit potřebu pravidelných prohlídek a tyto prohlídky provádět.
- Diagnostikovat chybu především za účelem rychlého vyřešení závady.

Před rozbořem hlavního námětu si projdeme základy systému PLC.

Obsah tohoto kurzu je následující.
Doporučujeme, abyste začali 1. kapitolou.

1. kapitola – PLC

Zopakujte si základy systému PLC.

2. kapitola – Údržba

Přečtěte si o údržbě systému PLC.

3. kapitola – Moduly a protiopatření

Přečtěte si o podrobných protiopatřeních souvisejících s druhy modulů.

4. kapitola – Podpora údržby

Podpůrné systémy MITSUBISHI pro údržbu systému PLC.

Závěrečný test

Požadované skóre: 60 % a vyšší.

Přechod na následující stránku	▶	Přejdete na následující stránku.
Zpět na předchozí stránku	◀	Zpět na předchozí stránku.
Přesunutí na požadovanou stránku	TOC	Zobrazí se „Obsah“, pomocí kterého můžete přejít na požadovanou stránku.
Ukončit výuku	✕	Ukončíte výuku. Zavřou se všechna okna, včetně výukového okna a okna „Obsah“.

Úvod**Výstraha k používání****Bezpečnostní opatření**

Pokud se učíte používáním aktuálních produktů, pozorně si prosím přečtete bezpečnostní opatření v odpovídajících návodech.

Preventivní opatření v tomto kurzu

Zobrazené obrazovky softwarové verze, kterou používáte, se mohou lišit od těch v tomto kurzu.

1. kapitola Programovatelný logický automat (PLC)

Úvod

PLC je zařízení, které automatizuje tovární operace. Systém PLC značky Mitsubishi díky svému spolehlivému hardwaru a intuitivnímu softwaru zlepšuje produktivitu závodu.

Od svého prvního uvedení v roce 1971 si systém Mitsubishi PLC vybudoval pověst vysoce spolehlivého řídicího systému průmyslové automatizace.

K jeho bezpečnostním charakteristikám patří například následující.

- Zařízení PLC má vysokou odolnost vůči rázům, jeho činnost není narušena při výpadku proudu, protože nemá žádné pohybující se části, jako je například pevný disk u osobních počítačů.
- Zařízení je určeno k provozu v širším teplotním rozmezí, než tomu je u běžných domácích elektrických spotřebičů.
- Je vyrobeno z přísně vybraných součástek, které zaručují dlouhodobý a stabilní provoz.
- Dlouhodobé stabilní zásobování má větší prioritu než časté modelové obměny.
- Programy jsou optimalizovány pro řídicí účely, takže je jednoduché je vytvořit i upravovat.

--- Poznámka ke stabilnímu provozu ---

Stabilní provoz je popsán indexem stability počítačového systému RAS.

RAS je zkratka pro „Reliability, Availability, and Serviceability“ (spolehlivost, dostupnost a provozuschopnost). PLC je průmyslový elektrický produkt, který podporuje RAS svou bezporuchovostí, dlouhou provozuschopností a snadnou údržbou.



Série Q systému PLC byla uvedena v roce 1998.

Série Q modulového systému PLC představuje sloučení nových technologií a konstrukčních konceptů převzatých z nejprodávanější série A.

PLC typu stavebního bloku se, jak již název napovídá, skládá z bloků.

Každý blok má svou vlastní funkci a lze je po jednom nahrazovat. Blok se nazývá modul.

Typ stavebního bloku má následující výhody.

- Funkce lze do modulů přidávat podle řídicí stupnice.
- Když je vytvořen systém podobný existujícímu systému, lze funkce v modulech nahradit podle typu řídicího systému.
- Vadné moduly lze snadno vyměnit.

PLC typu stavebního bloku je vhodný pro budoucí expanzi, rozšíření řídicích funkcí a snadnou výměnu modulů.



2. kapitola Údržba

Úvod

Stručný popis správné údržby zařízení PLC, kdy se údržbou rozumí zachování bezpečnosti a provozních podmínek systému PLC.

2.1 Potřeba údržby

Údržba je zapotřebí ke zvýšení provozní rychlosti systému.

Zvýšení provozní rychlosti znamená prodloužení běžné provozní doby systému a zkrácení prostojů v důsledku poruch. PLC slouží k automatizaci systému, takže neočekávaná porucha PLC tento automatizovaný provoz ruší.

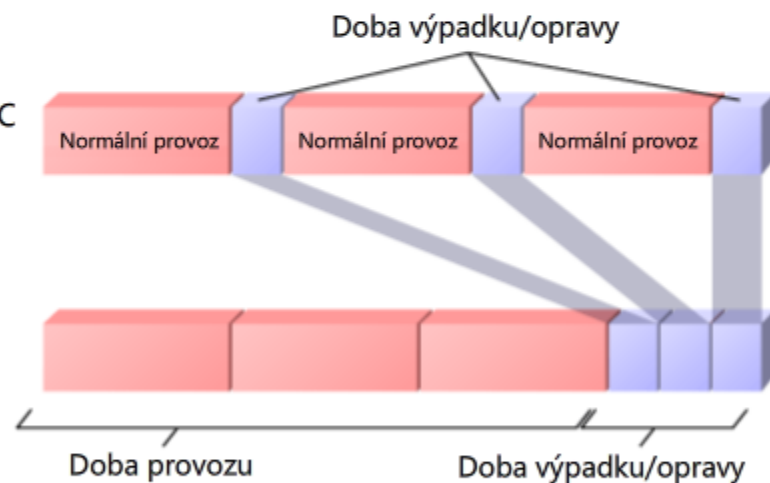
Provozní rychlost = $\text{Provozní doba} / (\text{Provozní doba} + \text{Doba poruchy})$

Dlouhá **[Operating period] (Provozní doba)** naznačuje, že u systému PLC nedochází příliš často k poruchám.

[Operating period] (Provozní dobu) zkracují omezená životnost součástí nebo náhodné poruchy.

Krátká **[Failure period] (Doba poruchy)** naznačuje, že provoz není tolik přerušován.

Na následujících stranách jsou popsány situace, při kterých je zapotřebí vykonání údržby.



Při určování údržby vyžadované v jednotlivých fázích se musí brát v úvahu celkový životní cyklus produktu.

Životní cyklus systému



O údržbě se musí uvažovat v rané fázi plánování vývoje. Výběr křehkých součástí nebo křehká specifikace systému mohou negativně ovlivnit životnost systému.

Obecně lze říci, že problémy nastávají často při spuštění systému. Vyřešení problémů při spuštění proto vede ke stabilnímu provozu.

Po rozpoznání problémů může systém pokračovat v normálním provozu, ale v důsledku životnosti komponent může dojít k poruše.

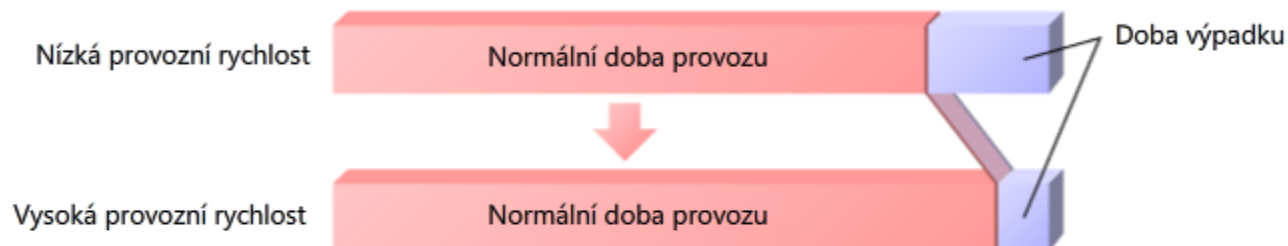
Když systém zestárne, vyměňte jej.

Údržba je vyžadována nejen po spuštění systému. Údržba je vyžadována v závislosti na dané situaci.

Vraťme se zpátky k provozní době a době poruchy/opravy.

Provozní rychlost = Provozní doba / (Provozní doba + Doba poruchy)

Tato rovnice ukazuje, že rozšíření provozní doby a zkrácení doby poruchy/opravy jsou potřebné ke zvýšení provozní rychlosti.



Konkrétně:

Jak zvýšit provozní rychlost systému

- Zvolte spolehlivé produkty. → Zvolte produkty s dlouhou životností.
- Navrhněte systém, který jen tak neselže. → Udržujte životnost.
- Chraňte systémy PLC před poruchami. → Omezte negativní vlivy působící na systém.

Jak zkrátit dobu od poruchy po obnovení systému

- Odhalte chybu předem a produkty vyměňte.
→ O poruše informujte personál údržby co nejrychleji.
- Minimalizujte dobu poruchy. → Obnovte systém rychle.

Na následujících stranách je popsán obsah, který by měl být vzat v úvahu v každém konstrukčním kroku.

Jak rozšířit provozní dobu

- Zvolte spolehlivé produkty. → Zvolte produkty s dlouhou životností.
- Navrhněte systém, který jen tak neselže. → Udržujte životnost.
- Chraňte systémy PLC před náhodnými poruchami. → Omezte negativní vlivy působící na systém.

Volba produktů s dlouhou životností

Systémy PLC jsou spolehlivé produkty navržené k průmyslovému použití.

Vybrané součástky (např. kondenzátor s dlouhou životností apod.) umožňují dlouhodobý stabilní provoz PLC.

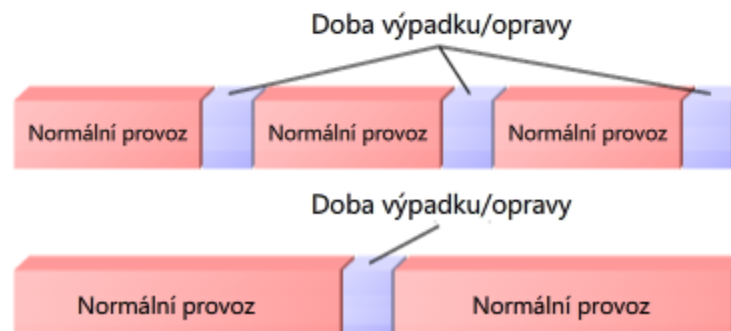
Přestože ty samé řídicí funkce, jako ty u PLC, mohou být konfigurovány pomocí jiných levných zařízení (osobní počítače atd.), je spolehlivost naprosto jiná.

Ochrana systémů PLC před náhodnými poruchami

Systémy PLC se skládají z citlivých elektrických součástek.

Vyřazení prvků, které mají negativní vliv, proto zabraňuje náhodným poruchám.

- Metody navrhujte s ohledem na životnost elektrických součástek a pro dlouhou životnost použijte PLC
 - životnost
 - zvýšení a snížení jmenovitého výkonu
- Metody navrhujte s ohledem na slabé stránky PLC a ochranu PLC
 - protipatření proti šumu
 - protipatření v instalačním prostředí



2.4.1

Životnost

Tato strana stručně popisuje omezenou životnost součástek, které mohou zkrátit běžnou provozní dobu.

Součástky PLC s omezenou životností jsou ukázány níže.

Podrobný popis je uveden v jednotlivých částech.

- Hliníkový elektrolytický kondenzátor
- Baterie
- Relé
- Pojistka

Způsoby použití těchto součástek s omezenou životností pro dlouhou životnost jsou popsány na další straně.



Kondenzátor



Baterie



Relé



Pojistka

2.4.2

Zvyšování a snižování jmenovitého výkonu

Všechny elektrické součástky mají jmenovité provozní podmínky (napětí, proud atd.) specifikované příslušnými výrobci.

Moduly PLC Mitsubishi jsou běžně konstruovány tak, aby byly v provozu pod hodnotami jmenovitých provozních podmínek v souladu se specifikací výrobku.

Elektrické součástky však někdy mohou být v provozu nad maximálními jmenovitými hodnotami. Například nadproud nevyhnutelně teče v indukčních zátěžích, jako je motor a elektromagnet, kde se vytváří protielektromotorická síla.

Absolutní maximální jmenovitý výkon představuje provozní podmínky, pod jejichž hranicí produkt vydrží bez poškození.

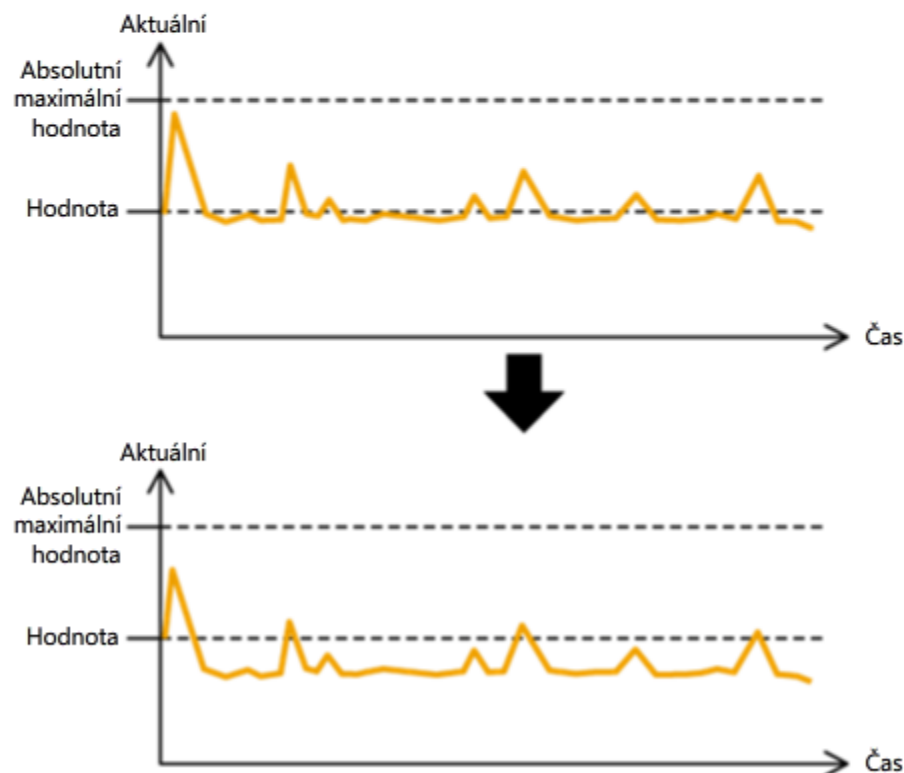
Řekněme, že součástka má charakteristiku 2 A při 40 °C a absolutní maximální jmenovitý výkon je 5 A 1 s, což znamená, že přechodový nadproud v hodnotě až 5 A je dovolen po dobu 1 sekundy.

Pokud je elektrická součástka často v provozu blízko těchto maximálních dovolených hodnot, může se po čase poškodit a snadno selhat, přestože se vrátí do provozních podmínek dle své charakteristiky.

Snížení jmenovitého výkonu představuje snahu předcházet selháním provozem pod stanovenými hodnotami v rámci tolerančního limitu. To znamená, že výstupní úroveň je snížena. Snižování jmenovitého výkonu prodlužuje životnost součástky i tehdy, když je občas v provozu za přechodového nadproudu.

Max. zátěžový proud	0,1 A/bod, 2 A/společný
Max. nárazový proud	0,7 A 10 ms nebo méně

Popis šumu, který je jednou z příčin selhání, je uveden na další straně.



2.4.3

Opatření proti šumu

Jak bylo zmíněno na předchozí straně, provoz za stanovených podmínek zaručuje provozuschopnost a zachovává životnost.

Překračování stanovených hodnot jmenovitého výkonu může způsobit nepředvídaný provoz bez jakýchkoli poruch. Elektrické signály, které způsobují nepředvídaný provoz, se nazývají šum.

Obecná opatření proti šumu vypadají následovně.

- Předcházejte přenosu šumu mezi zařízeními.
- Nepřenášejte šum na jiná zařízení.

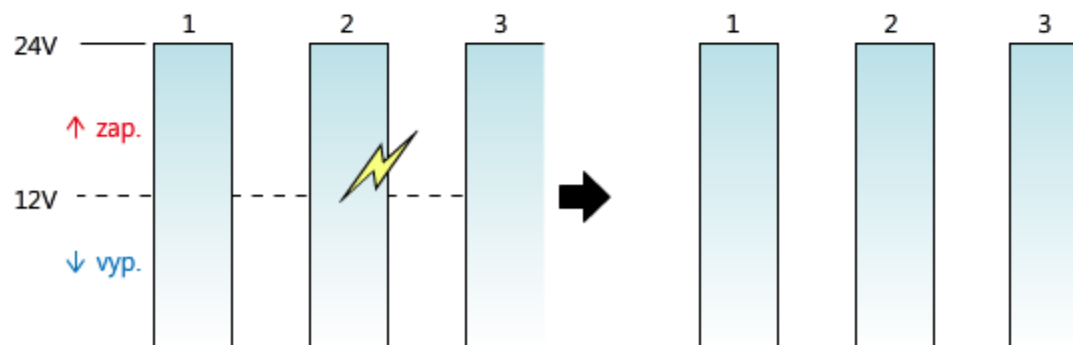
Na popsání všech druhů opatření proti šumu tady nemáme prostor.

Je třeba pochopit, že šum může destabilizovat provoz systému PLC.

Automatizovaná zařízení v závodech, včetně PLC, řídí vstupy a výstupy pomocí napětí 24 V DC nebo 100 V AC, čímž zvyšují odolnost vůči šumu. Krátkodobý výpadek v hodnotě 5 V v důsledku šumu výrazně ovlivní signál 5 V DC, ale nikoli 24 V DC.

Opatření týkající se uzemnění a elektrické instalace, což jsou základní opatření proti šumu, jsou popsány v částech 2.4.9 a 2.4.10.

Popis instalačního prostředí je uveden na následující straně.



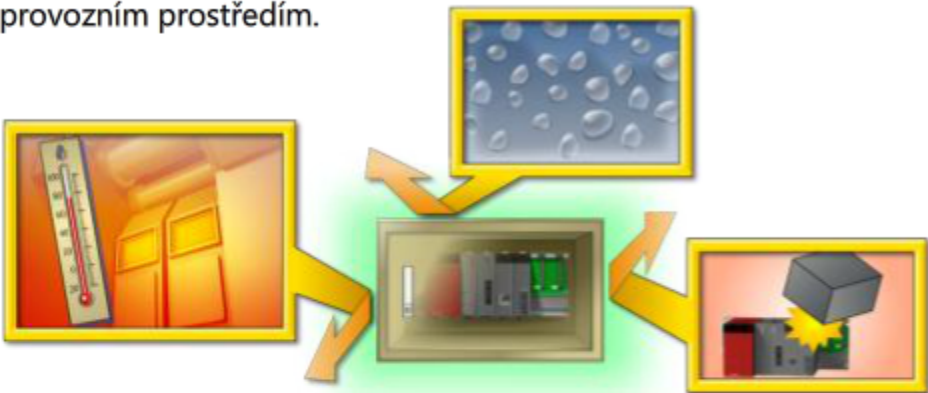
2.4.4 Protipatření v instalačním prostředí

Obecně je systém PLC instalován v kovové skříni, která se nazývá ovládací panel. Ovládací panel chrání systém PLC před potenciálně škodlivým provozním prostředím. Zároveň však na systém PLC kladé specifické požadavky.

Teplotní rozsah prostředí

Atmosféra, vlhkost prostředí a kondenzace

Vibrace a rázy



Položka	Specifikace					
Provozní teplota prostředí	0 až 55 °C					
Skladovací teplota prostředí	-25 až 75 °C					
Provozní vlhkost prostředí	5 až 95 % relativní vlhkosti, nekondenzující					
Skladovací vlhkost prostředí	5 až 95 % relativní vlhkosti, nekondenzující					
Odolnost vůči vibracím	V souladu s normou JIS B 3502 a IEC 61131-2	Za přerušovaných vibrací	Frekvence	Konstantní zrychlení	Poloamplituda	Počet kmitů
			5 až 9 Hz	—	3,5 mm	Každý 10krát ve směru X, Y a Z
		Za souvislých vibrací	9 až 150 Hz	9,8 m/s²	—	
			5 až 9 Hz	—	1,75 mm	—
				9 až 150 Hz	4,9 m/s²	
Odolnost vůči rázům	V souladu s normou JIS B 3502 a IEC 61131-2 (147 m/s², každý 3krát ve směru X, Y a Z)					
Provozní atmosféra	Nekorozivní plyn					

2.4.5

Teplota prostředí

Systém PLC se skládá z různých elektronických součástek (např. polovodičů).

Teplota prostředí má na životnost polovodičů obrovský vliv. Když se teplota prostředí zvýší o 10 °C, životnost hliníkového elektrolytického kondenzátoru se zkrátí o polovinu.

Teplotní rozsah prostředí

Přípustná teplota polovodičů je stručně popsána v následující části.

Teplota prostředí + navýšení teploty < přípustná teplota polovodičů

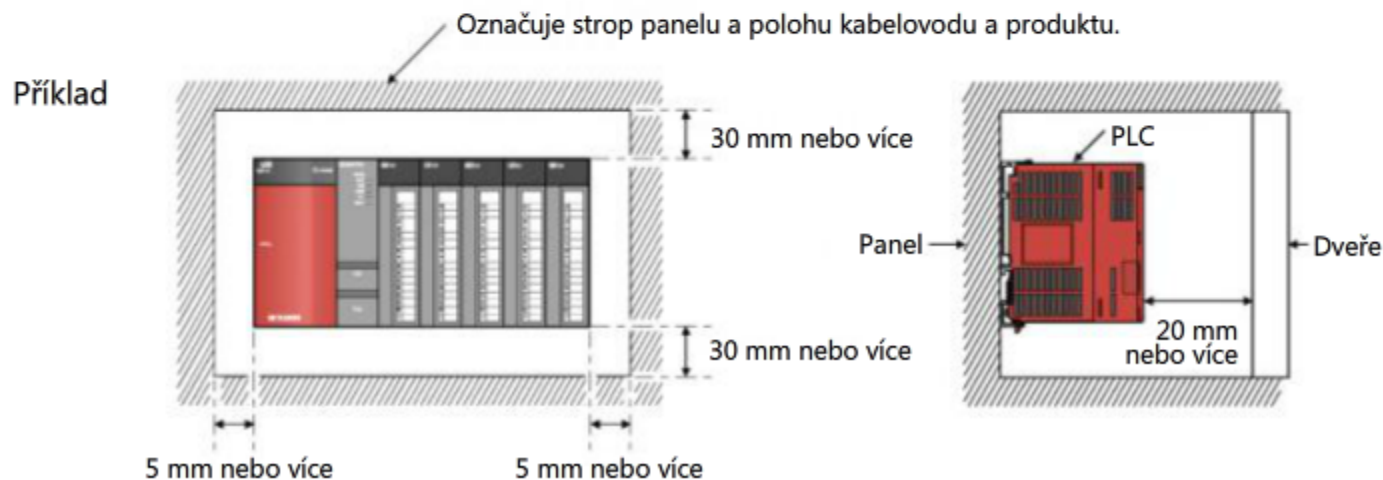
Nízká teplota prostředí proto dovoluje větší teplotní navýšení v polovodičích.

Systémy PLC Mitsubishi jsou navrženy pro provoz s vlastním chlazením, aby se předešlo provozní chybě způsobené selháním ventilátoru.

Konfigurujte elektrickou instalaci s dostatečnou prostorovou tolerancí a kolem systému PLC ponechte prostor, protože v ovládacím panelu mohou být další zdroje tepla.

Přesné hodnoty jsou popsány v návodech.

Položka	Specifikace
Provozní teplota prostředí	0 až 55 °C
Skladovací teplota prostředí	-25 až 75 °C



2.4.5

Teplota prostředí

Před určením rozvržení panelu musí být teplotní tolerance stanovena na základě očekávaného navýšení teploty prostředí. Navýšení teploty prostředí může být odhadnuto podle vyzařovaného tepla, které se počítá na základě spotřebované energie.

- U modulu napájecího zdroje předpokládejte 70% účinnost přeměny energie. Zbývajících 30% je potom nevyužité teplo.
- Elektrická energie je produktem napětí a elektrického proudu. Na základě spotřeby proudu při 5 V, jak je popsáno v produktové specifikaci, lze určit spotřebu energie.

$$T = W / (U \times A) \text{ [}^{\circ}\text{C]}$$

T: Změna v teplotě prostředí [K nebo $^{\circ}\text{C}$]

W: Příkon [W]

A: Plocha vnitřní stěny panelu [m^2]

U: Celkový součinitel prostupu tepla [$\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$]

U = 6, když se předpokládá konstantní teplota prostředí,

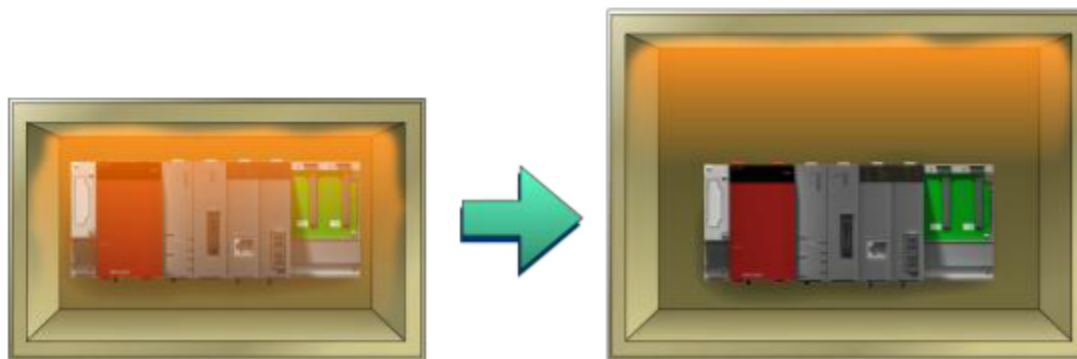
U = 4, když se bere v úvahu proudění.

Položka	Specifikace
Provozní teplota prostředí	0 až 55 $^{\circ}\text{C}$
Skladovací teplota prostředí	-25 až 75 $^{\circ}\text{C}$

Poté zkontrolujte, zda teplota prostředí + T je nižší než 55 $^{\circ}\text{C}$, což je horní mez teploty prostředí.

Když je výsledek teploty vyšší než dovolená teplota, snižte teplotu pomocí nuceného chlazení, například použitím ventilátoru.

U zaplombovaného ovládacího panelu použijte klimatizační zařízení.



2.4.6

Atmosféra a teplotní rozsah prostředí

Atmosférou se rozumí stav vzduchu v prostředí systému PLC, jako jsou korozivní plyny, hořlavé plyny, prach a rozstřiky. Korozivní plyny narušují pájené spoje a desky s plošnými spoji, což způsobuje provozní chyby.

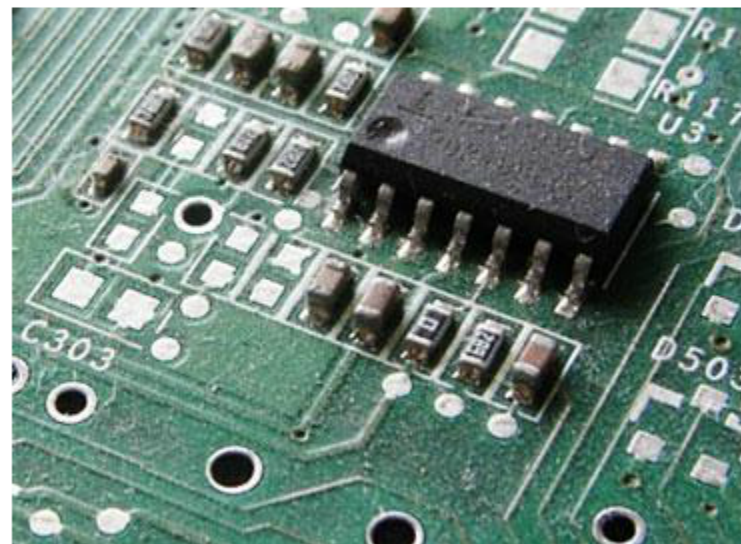
V případě kondenzace nebo zvýšené vlhkosti, prach nebo kapky zachycené na pinech integrovaných obvodů zvyšují pravděpodobnost vzniku svodového proudu, který vede k nestabilnímu provozu či poruše.

V případě příliš nízké vlhkosti může dojít ke vzniku statické elektřiny, která může způsobit poruchu. Navíc může dojít k poškození polovodičů.

Vůči výše uvedeným podmínkám zaveďte opatření, jako jsou zaplombované ovládací panely a oddělování těchto ovládacích panelů od zmíněného prostředí.

U nebezpečného prostředí s výše uvedenými plyny použijte utěsněné ovládací panely nebo ovládací panel umístěte do lepšího prostředí.

Položka	Specifikace
Provozní vlhkost prostředí	5 až 95 % relativní vlhkosti, nekondenzující
Skladovací vlhkost prostředí	5 až 95 % relativní vlhkosti, nekondenzující
Provozní atmosféra	Nekorozivní plyn
Stupeň znečištění	úroveň 2 nebo nižší



2.4.7 Vibrace a rázy

Rázové poškození je způsobené okamžitým zrychlením.
Vibrační poškození je způsobené stálým zrychlením.

Oba druhy poškození mohou součástky znehodnotit a narušit provoz modulu.

Abyste zabránili rázům, přenášejte moduly na místo instalace zabalené.

K minimalizaci vibrací modulu učiňte následující opatření.

- Dobře připevněte lištu DIN.
- Moduly PLC upevněte k základně pomocí upevňovacích šroubů se specifikovaným krouticím momentem.
- Vybavte tuto strukturu tlumící pryží, abyste zabránili přímým vibracím od motorů a dalších zařízení.

Položka	Specifikace					
Odolnost vůči vibracím	V souladu s normou JIS B 3502 a IEC 61131-2		Frekvence	Konstantní zrychlení	Poloamplituda	Počet kmitů
		Za přerušovaných vibrací	5 až 9 Hz	—	3,5 mm	Každý 10krát ve směru X, Y a Z
			9 až 150 Hz	9,8 m/s ²	—	
		Za souvislých vibrací	5 až 9 Hz	—	1,75 mm	—
			9 až 150 Hz	4,9 m/s ²	—	
Odolnost vůči rázům	V souladu s normou JIS B 3502 a IEC 61131-2 (147 m/s ² , každý 3krát ve směru X, Y a Z)					

2.4.8

Uzemnění

Uzemnění by mělo být provedeno před instalací ovládacího panelu. Uzemnění by mělo být prováděno systematicky. Následují výrazy související s uzemněním.

Nezávislé uzemnění

Zařízení s vysokou spotřebou proudu, jako jsou motory, jsou zdrojem šumu. Ačkoli je elektrický potenciál zemnicí tyče 0 V, strana s motorem má elektrický potenciál šumu. Pokud je zemnicí kabel rozvětvený v polovině délky, zemnicí kabel spojený se systémem PLC obdrží polovinu elektrického potenciálu šumu.

Doporučuje se proto nezávislé uzemnění, aby se předešlo dopadu zdroje šumu na systém PLC.

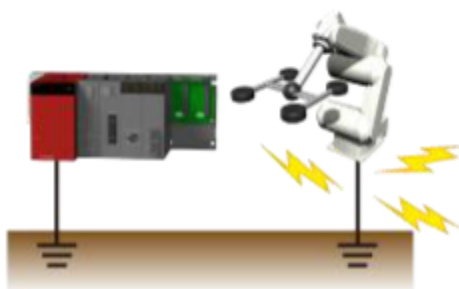
Dvě zemnicí svorky

Uzemněním svorky LG napájecího modulu potlačíte šum a stabilizujete napájení střídavým proudem.

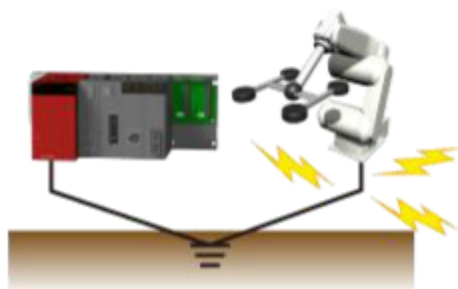
Uzemněním svorky FG potlačíte šum celého systému PLC, protože tvoří standard elektrického potenciálu pro celý systém PLC.

Uzemnění by mělo být provedeno podle níže uvedeného postupu.

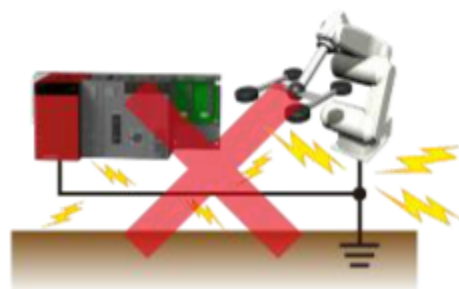
- K dosažení nejlepších výsledků je třeba provést nezávislé uzemnění. · Pro uzemnění použijte kabely s průřezem 2 mm² nebo tlustší.
- Kde nelze provést nezávislé uzemnění, použijte „(2) sdílené uzemnění“ podle obrázku dole. Umístěte kontaktní bod uzemnění co nejblíže k PLC a co nejvíce zkratěte délku zemnicího kabelu.



(1) Nezávislé uzemnění---Nejlepší



(2) Sdílené uzemnění---dobré



(3) Společné uzemnění---Není dovoleno

2.4.9

Elektrická instalace

Do elektrické instalace patří následující.

Napájecí kabely

Jsou zde zahrnuty hlavní napájecí zdroj systému PLC, napájení motorového pohonu a napájecí zdroj frekvenčního měniče.

Obecně mohou být zdrojem šumu, protože jimi prochází velký proud o vysokém napětí.

Komunikační kabely

Komunikační kabely jsou snadno ovlivněny napájecími kabely, protože signály, které se skrz komunikační kabely přenáší, jsou slabé.

Kdekoli je to možné, oddělte komunikační kabely od napájecích. (Např. vložení kabelů do odlišného vedení.)

Účinným řešením pro potlačení šumu je použití optických vláken, protože skrz ně neproudí elektřina.

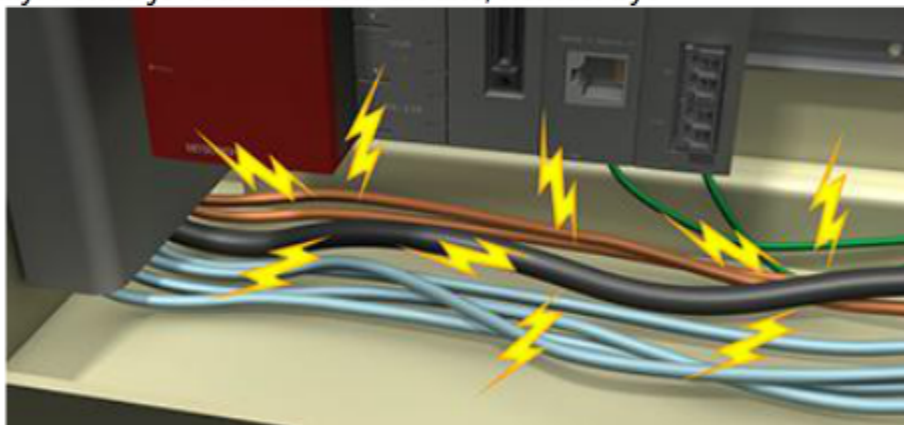
I/O (vstupní/výstupní) signálové kabely

Induktance v signálových kabelech I/O se zvyšuje podle délky. Pokud je vedení kabelu dlouhé, nemusí být vstupní/výstupní signály rozpoznány jako signály.

Nedělejte vedení zbytečně dlouhé.

Doposud jsme rozebrali znalosti potřebné k udržení běžné provozní doby.

Následující strany popisují opatření sloužící ke zkrácení doby poruchy poté, co byl spuštěn provoz systému.



2.5

Zkrácení doby poruchy

Jak zkrátit dobu poruchy

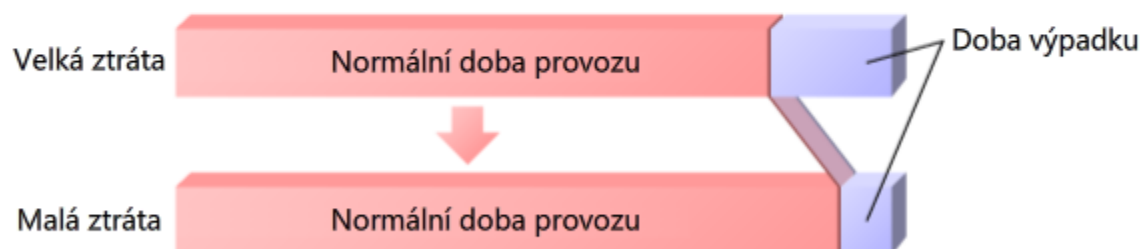
- Odhalte chybu předem a produkty vyměňte.
- Minimalizujte dobu poruchy.

Podrobný:

- Vyměňte modul před uplynutím životnosti, abyste zabránili poruše.
- V blízkosti systému mějte připravené náhradní díly.
- V případě poruchy mějte připravené k nahlédnutí specifikace.
- Používejte moduly vybavené funkcí diagnostiky poruchy a dle potřeby proveďte výměnu.
- Vyobrazujte nejen chybu, ale také řešení.
- Oznamte poruchu personálu údržby co nejrychleji.

- Poruchovost lze snížit.
- Poškozené díly lze rychle vyměnit.
- Problém lze snadno najít.
- Problém lze snadno najít.
- Problémy lze vyřešit rychle.
- Problémy lze vyřešit rychle.

Popis metod začíná zde.



2.5.1

Plán údržby

Činit opatření až po výskytu problému je časově náročnější než v případě jeho očekávání. Činí-li se totiž opatření bez jakéhokoli předchozího očekávání, situaci to může jen zhoršit.

Čas k vyřešení problému je čas, kdy systém nepracuje. Ve výrobě, kde zastavení systému přímo ovlivňuje produktivitu, může doba, kdy systém nepracuje, dostat podnik do problémů.

Aby se tomu předešlo, zamyslete se nad následujícím.

- **Preventivní údržba** za účelem předcházení problémům
- **Nápravná údržba** za účelem rychlého vyřešení problémů

K preventivní údržbě patří:

- Výběr spolehlivých produktů.
- Správný návrh systému.
- **Pravidelná kontrola za účelem podchycení mimořádných situací.**
- **Výměna produktu před uplynutím životnosti.**



K **nápravné údržbě** patří:

- Pochopení postupu (procedury) odstraňování závad (za účelem vyřešení problému)
- Skladování a snadné vyhledávání specifikací
- Vyobrazení nápravných opatření
- Záznamy o údržbě
- Správa série programových verzí.

Zde začíná jejich popis.

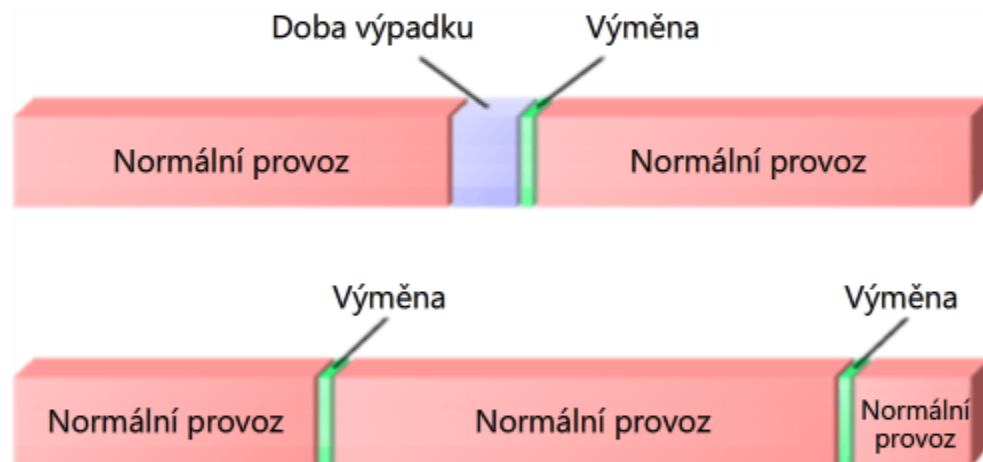
2.5.2

Preventivní údržba

K preventivní údržbě patří:

- Výběr produktu bez výskytu poruchy
- Návrh s ohledem na údržbu
- Pravidelná kontrola, aby nedošlo k přehlédnutí mimořádných situací
- Výměna produktu před uplynutím životnosti

Zde začíná jejich popis.



2.5.3

Výběr výrobce

Při výběru výrobce berte v úvahu údržbu.

Výrobky FA (pro tovární automatizaci) nelze vybírat jen z důvodu nízké ceny jako u domácích elektrických zařízení.

Při výběru berte v úvahu následující body.

Dlouhodobá stabilní dodávka

Na rozdíl od domácích elektrických zařízení a osobních počítačů, programovatelné automaty vyžadují dlouhodobý stabilní provoz.

V prostředí FA je vyžadován dlouhodobý stabilní provoz a časté modelové obměny narušují spolehlivé užívání.

Odolnost vůči charakteristikám prostředí

Pokud není přítomen žádný šum, zařízení pracují normálně. Pro prostředí FA je však typická přítomnost mnoha zdrojů šumu. Pro provoz zařízení v takovém prostředí zvolte produkty, které vyhovují správným zkouškám šumu a neovlivňují další zařízení.

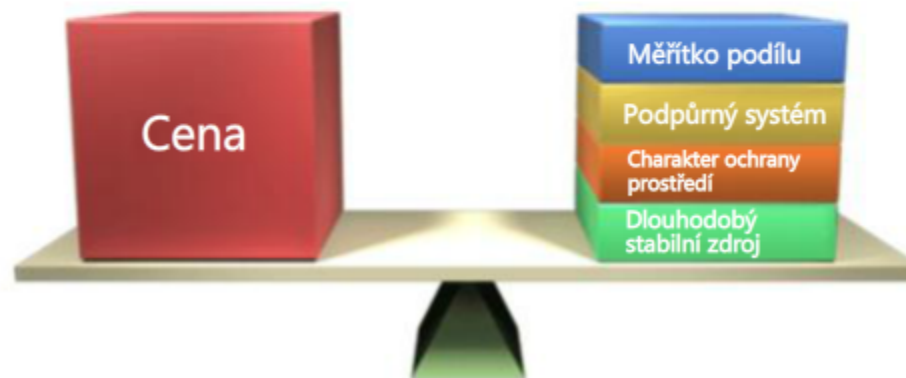
Systém podpory

I v případě nízké ceny produktu dojde k navýšení nákladů, pokud neexistuje dobrý systém podpory.

V předchozích letech se vývoj zahraničních závodů navýšil, a zahraniční podpora je proto pro rychlou obnovu systému důležitým faktorem.

Velikost podílu

Čím větší je podíl na trhu, tím více konzultantů a informací bude k dispozici.



2.5.4

Návrh s ohledem na údržbu

Vyjasněná protipatření

Chybové kódy systémů PLC nebo výrobců obsluhy často neposkytují dostatek informací.

Aby obsluha věděla, jaká opatření je třeba v rámci daného systému učinit, používejte rozhraní člověk-stroj (HMI, GOT).

Návrh systémů, ve kterých dílčí poruchy nemají dopad na celý systém

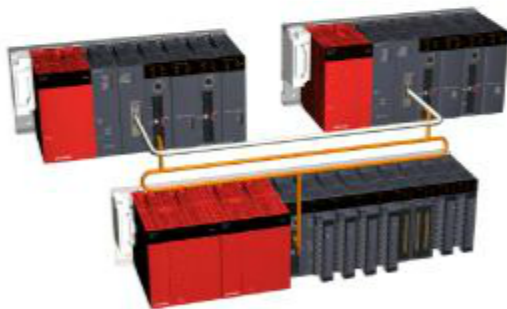
Konfigurujte systém se dvěma procesory pro systém PLC, abyste předešli poruchám (redundantní systém). Pokud se jeden procesor v důsledku poruchy zastaví, bude místo něj systém ovládat procesor druhý.

Použijte tento redundantní systém tam, kde zastavení systému představuje velké ztráty.

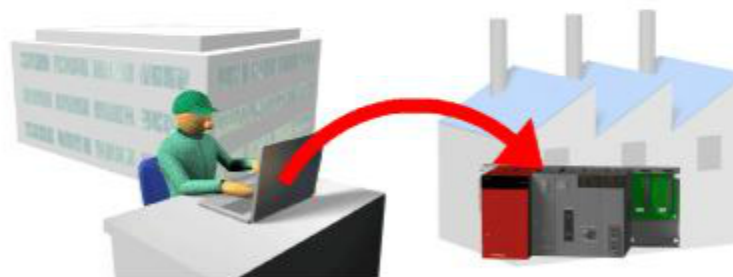
Vzdálená údržba

Údržba může být vykonána také ze vzdáleného místa prostřednictvím internetu. Vzdálená údržba může napomoci rychlé obnově systému.

Redundantní procesor



Vzdálená údržba



Pravidelná kontrola

Porovnejte práci vynaloženou na pravidelné kontroly se škodou způsobenou závadou.

- Určete chybu pomocí nástroje GX Works2 a podle druhu chyby podnikněte nápravná opatření.

Pokud jde o postupy nápravných opatření, nahlédněte do odstraňování závad na konci uživatelské příručky k modulu.

- Nepájené svorky jsou upevněny tlakem kovu.

Vzhledem k tomu, že dlouhodobý provoz může svorky uvolnit, utáhněte je podle daného krouticího momentu.

Daily inspection

No.	Item	Description																														
23	Tightening the screw terminal block with the specified torque	Check: ☐																														
24	Warning of the battery	Check: ☐																														
25	Dust existence	Check: ☐																														
26	Module error display	Check: ☐																														
27	Error message (code) (time)	() (/ / , : :)																														
28	Detail error information																															
29	Other error history																															
	Saving the error history	Check: ☐ (File name: .csv)																														
30	LEDLED status	<table><tr><td>MODE</td><td>:</td><td>On (Color:--)</td><td>Flashing</td><td>Off</td></tr><tr><td>RUN</td><td>:</td><td>On (Color:--)</td><td>Flashing</td><td>Off</td></tr><tr><td>ERR</td><td>:</td><td>On (Color:--)</td><td>Flashing</td><td>Off</td></tr><tr><td>USER</td><td>:</td><td>On (Color:--)</td><td>Flashing</td><td>Off</td></tr><tr><td>BAT</td><td>:</td><td>On (Color:--)</td><td>Flashing</td><td>Off</td></tr><tr><td>BOOT</td><td>:</td><td>On (Color:--)</td><td>Flashing</td><td>Off</td></tr></table>	MODE	:	On (Color:--)	Flashing	Off	RUN	:	On (Color:--)	Flashing	Off	ERR	:	On (Color:--)	Flashing	Off	USER	:	On (Color:--)	Flashing	Off	BAT	:	On (Color:--)	Flashing	Off	BOOT	:	On (Color:--)	Flashing	Off
MODE	:	On (Color:--)	Flashing	Off																												
RUN	:	On (Color:--)	Flashing	Off																												
ERR	:	On (Color:--)	Flashing	Off																												
USER	:	On (Color:--)	Flashing	Off																												
BAT	:	On (Color:--)	Flashing	Off																												
BOOT	:	On (Color:--)	Flashing	Off																												
31	Connection with peripheral device	<table><tr><td>RS232</td><td>:</td><td>Allowed</td><td>Not allowed</td></tr><tr><td></td><td></td><td>Not allowed</td><td></td></tr></table>	RS232	:	Allowed	Not allowed			Not allowed																							
RS232	:	Allowed	Not allowed																													
		Not allowed																														

2.5.6

Pravidelná výměna

Jak je popsáno v části „2.3.1 Životnost“, konkrétní součástky mají omezenou životnost.

Ke zkrácení doby poruchy zaveďte správná protiopatření.

Příklady protiopatření (od nejkratších prostoje po nejdelší)

- (1) Pravidelně vyměňujte modul.
- (2) Vyměňte produkt za náhradní díl, když dojde k selhání produktu.
- (3) Když selže modul, zakupte odpovídající modul a vyměňte jej.

Tato část podrobněji pojednává o prvním bodu.

Seznamte se se specifikacemi modulu, včetně součástek s omezenou životností, a moduly systematicky vyměňujte.

Správné časy výměny najdete v technickém listu „Bezpečné používání systému PLC MELSEC“.

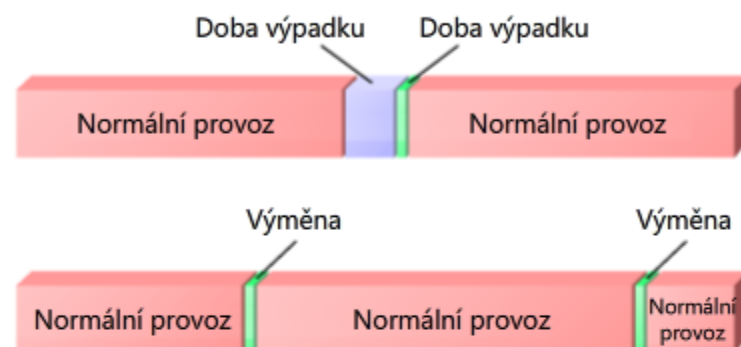
Navíc je třeba počítat s tím, že v budoucnu může dojít k ukončení výroby dané série PLC.

Zařízení PLC společnosti Mitsubishi Electric jsou dlouhodobě dodávána stabilně. Taková stabilita dodávky je v případě osobních počítačů nemyslitelná.

Zároveň byly uvedeny uživatelsky přívětivé a technologicky pokročilé produkty.

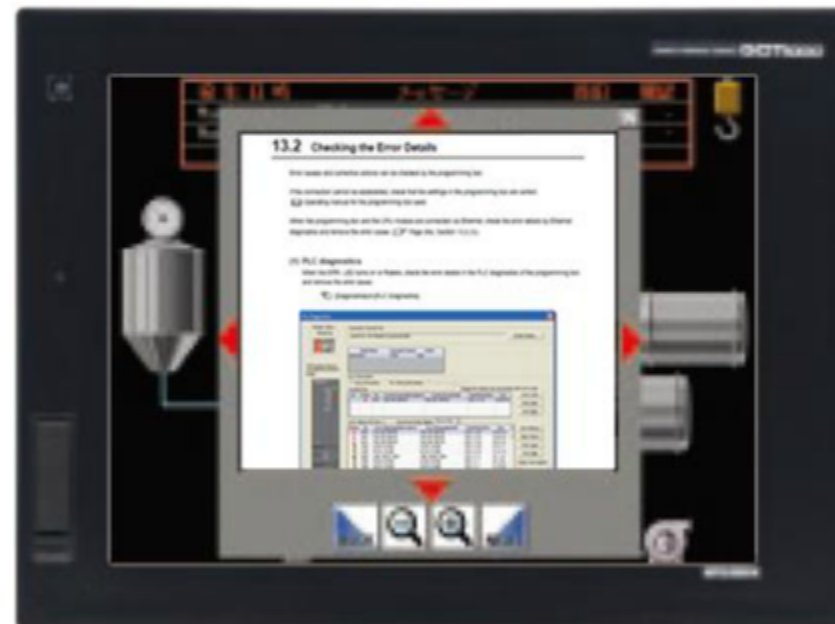
Zvažte uvedení nového produktu, pokud je zapotřebí rozsáhlé změny, jako je změna v rozvržení závodu.

Společnost Mitsubishi Electric uvádí nové produkty systematicky a plynulému nahrazení napomáhá tak, že ukončení výroby produktů oznamuje s dostatečným předstihem a pomáhá při jejich výměně.



- Mějte ve specifikacích pořádek.
- Ukládejte specifikace blízko systému.
- Specifikace roztrďte tak, aby byly potřebné informace snadno dohledatelné.

Díky používání rozhraní člověk-stroj GOT od společnosti Mitsubishi Electric lze potřebné informace ukládat a zobrazovat. Například zobrazení návodu pro odstraňování závad s chybovými kódy napomáhá rychlému řešení problému.



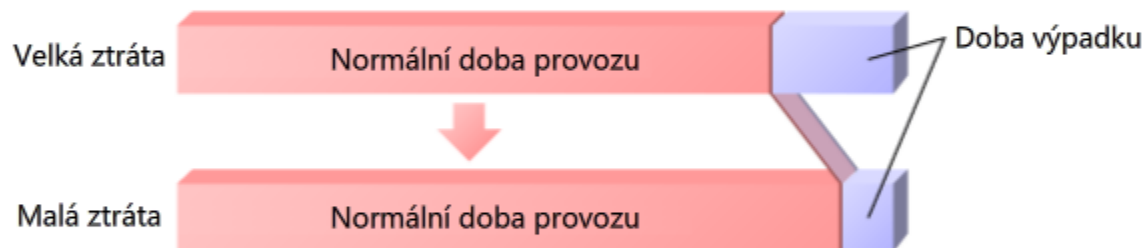
2.6

Nápravná údržba

K nápravné údržbě patří:

- Pochopení postupu při odstraňování závad
- Vyobrazení nápravných opatření
- Záznamy o údržbě
- Správa série programových verzí

Dále jsou popsány:



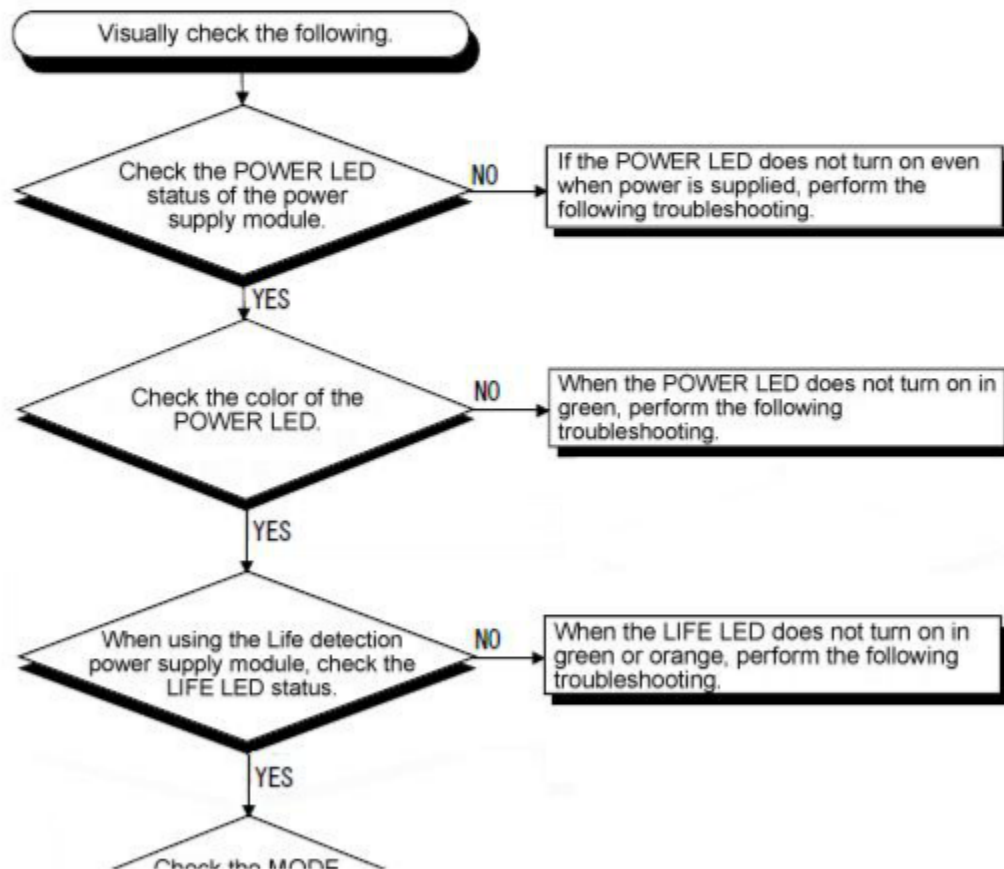
2.6.1 Odstraňování závad

Odstraňování závad je popsáno v návodech pro moduly PLC.

Zodpovězením otázek se můžete dozvědět, jak problém vyřešit.

Pokud si postup pro odstranění závady související s daným modulem používaným v systému PLC připravíte předem, může se tím zkrátit čas potřebný k vyřešení problému.

Příklad)



2.6.2 Vyobrazení nápravných opatření

Aby bylo možné problém vyřešit rychle, musí být nápravné opatření jasně indikováno. Pokud je ukázaná jen informace o chybě, musí obsluha a personál údržby věnovat čas nalezení řešení problému.

Technický pracovník by proto měl předem nakonfigurovat systém, který u předpokládaných chyb ukazuje nápravná opatření.

Příklad)

- × Bit 3 prvního modulu I/O (vstup/výstup) stanice PLC číslo 1 je vadný.
- Vyměňte čtvrtý snímač stroje číslo 3 v montážní lince 1, protože je vadný.

Tyto komentáře by měly být uvedeny na obrazovce rozhraní člověk-stroj, jako je GOT, které má různé indikační metody, spíše než na zařízení PLC.



2.6.3 Záznamy o údržbě

Zaznamenejte poruchu, jakmile je vyřešena.

Zaznamenání poruchy má následující výhody.

- Zkrátí se čas na vyřešení té samé poruchy.
- Záznamy poskytují trend poruchy, a tak pomáhají zjistit hlavní příčinu.

Příklad záznamů o údržbě

Název zařízení/Název panelu	☐			
Název modelu modulu	☐	Název modelu	Sériové číslo	Verze
Podrobné informace o události	☐	• Stav LED kontrolky (svítí, nesvítí, svítí tlumeně, bliká, občas svítí nebo momentálně svítí) • Chybový kód/chybový krok • Historie chyby procesoru/podrobný zápis o chybě • Zvláštní relé/rezistor		
Stupně výskytu	☐	☐ Spuštění ☐ V provozu	☐ Jiné () ☐ Provozní doba ()	• Čas zahájení provozu, čas výskytu, instalace periferních zařízení a konstrukční přestavba
Čas výskytu	☐	☐ Spuštění ☐ Náhodně ☐ Při změně programu ☐ Jiné() ☐ Při zapnutí napájení ☐ Během provozu ()		
Četnost výskytu	☐	☐ Vždy ☐ () časy výskytu () ☐ Jiné () ☐ Pouze časy ()		
Metoda obnovy	☐	☐ Resetování napájení ☐ Výměna modulu ☐ Opětovné spuštění modulu ☐ Stisknutí resetovacího tlačítka ☐ Úprava kabelu ☐ Jiné ()		
Konfigurační diagram	☐	Připojený list		
Ukládání dat	☐	☐ Parametr + program ☐ Data umístění ☐ Zařízení ☐ Analyzátor protokolu ☐ Data obrazovky rozhraní člověk-stroj (HMI) ☐ LIST MX () ☐ Zvláštní data modulu ☐ () ()		
• Informační list o produktu je uložen systémovým monitorem nástroje GX-Developer pro série Q. • Je nezbytné povolení zákazníka. • Pozadí poruchy • Chyba dalších zařízení • Společník				

2.6.4

Správa série programových verzí

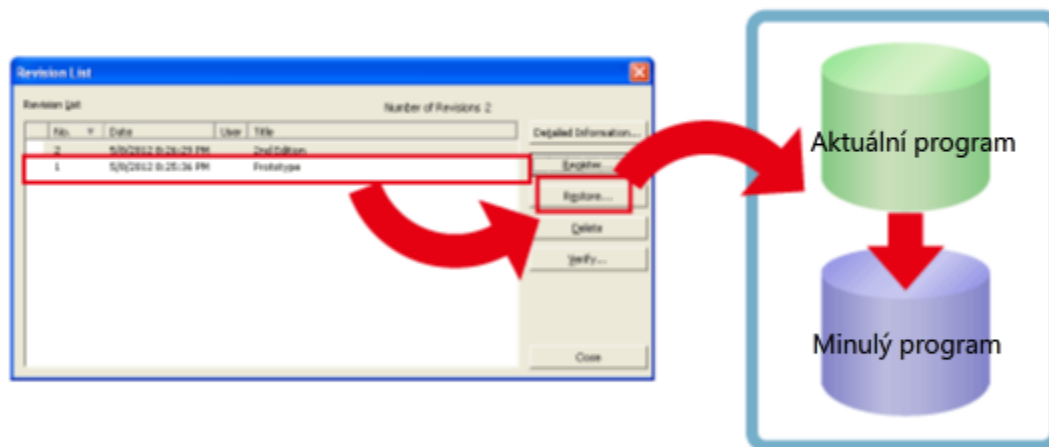
Úprava programu v projektu může způsobit poruchu i v případě jeho odladění.

Pokud systém selže s upraveným programem v projektu, zvažte dočasný provoz s předchozím projektem, kdy systém pracoval normálně.

Z toho důvodu je důležité zajistit přístup k předchozím verzím projektů systému PLC.

GX Works2, nástroj pro navrhování a údržbu PLC, spravuje různé verze projektů.

Projekt již nemusí být spravován s daty v názvech souborů, jako tomu bylo předtím. Projekty jsou nyní spravovány jako verze a jednotlivé verze lze snadno porovnat, aby se zjistily odlišnosti.



2.6.5 Zjištění příčiny

Porucha se může znovu objevit v budoucnosti. Když dojde k poruše, neobnovujte provoz pouhým vypnutím a zapnutím napájení nebo resetováním. Místo toho zjistěte příčinu poruchy a připravte protipatření.

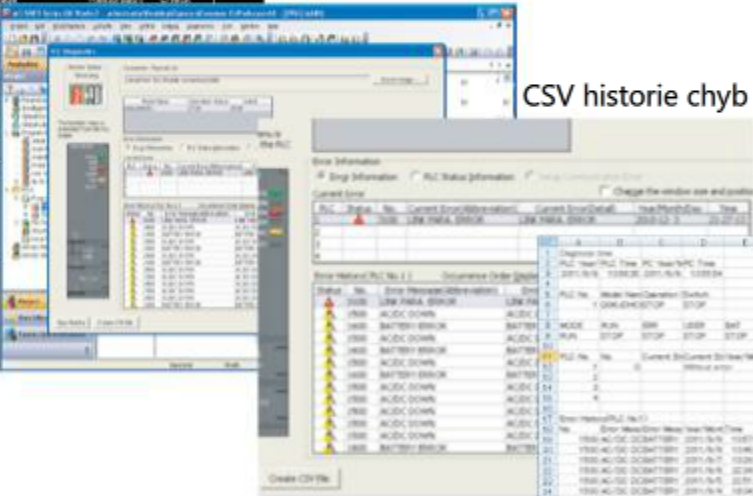
Vhodnými funkcemi jsou pro takové případy historie závad rozhraní GOT, počítačová diagnostika, výstup CSV atd.

Historie závad
Jedním ze způsobů, jak zkrátit prostoje, je příprava vhodného opatření proti předchozí závadě.

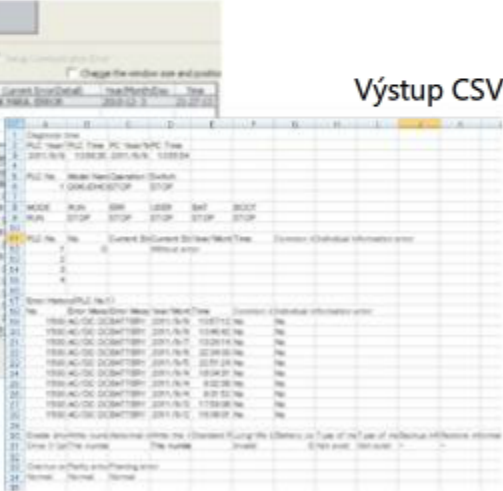
Historie poruch GOT



Diagnostika počítače



CSV historie chyb



Výstup CSV

Výměna modulů

V některých případech může zastavení výroby poškodit všechny produkty.

U takového systému musí být vadný modul nahrazen dřív, než se bude zjišťovat hlavní příčina poruchy.

Pro takové případy je důležité mít náhradní díly předem připravené.

Přepínání signálů

Někdy je dobré vyhradit část svorek ve výstupním modulu. V nouzové situaci je pak možné svorky přepnout a program přepsat.

Pokud se však rozbije modul samotný, je nutné jej vyměnit.



3. kapitola Moduly a protiopatření

Úvod

Tato kapitola podrobně popisuje protiopatření související s druhy modulů.

3.1 Bezpečnostní opatření modulů a používaných součástí

Tato část popisuje metody k zachování normální provozní doby a ke zkrácení doby poruchy.

Efektivní doba životnosti základních systémů PLC.

Efektivní doba životnosti je období, ve kterém zařízení splňuje předepsanou funkčnost a výkon. Efektivní doba životnosti systému PLC MELSEC je obecně deset let.

Avšak moduly zahrnující součástky s omezenou životností, jako je hliníkový elektrolytický kondenzátor, by měly být měněny každých pět let.

Životnost relé je závislá na četnosti používání a četnost používání má také vliv na tranzistor, o kterém se říká, že má semipermanentní životnost. Pokud jsou takové součásti používány často nad stanovenými provozními podmínkami, může být jejich životnost zkrácena.

Na následujících stranách jsou popsány součástky instalované do modulů a příslušná bezpečnostní opatření.

Napájecí modul snižuje komerční zdroje napájení 100 V AC nebo 220 V AC na napájení 5 V DC, které používají moduly PLC.

Stanovená proudová kapacita napájecího modulu musí být vyšší než celkový odběr proudu všech modulů (včetně procesorů PLC). Zvolte napájecí modul, který odpovídá daným podmínkám. Stanovená proudová kapacita napájecího modulu je indikována na každém napájecím modulu.

Pokud je to požadováno, nainstalujte dodatečný napájecí modul do rozšířené základny za účelem kompenzace proudové kapacity.

Pro zachování normální provozní doby proveďte snížení jmenovitých hodnot.

Pro získání stejnosměrného proudu má napájecí modul hliníkový elektrolytický kondenzátor, který představuje součástku s omezenou životností.

Pokud dojde ke snížení kapacity hliníkového elektrolytického kondenzátoru v důsledku jeho životnosti, zhorší se jeho funkce vyrovnávání proudu (vytváření stejnosměrného proudu). Zvyšuje se tím pravděpodobnost narušení provozu celého systému. Systém je náchylnější k šumům nebo nefunguje kondenzátor.

Ke zkrácení doby poruchy jsou požadována protiopatření. Používejte například napájecí modul s nízkokapacitním kondenzátorem nebo včas vyměňte hliníkový elektrolytický kondenzátor.

Napájecí modul s detekcí životnosti



3.2.1

Životnost hliníkového elektrolytického kondenzátoru

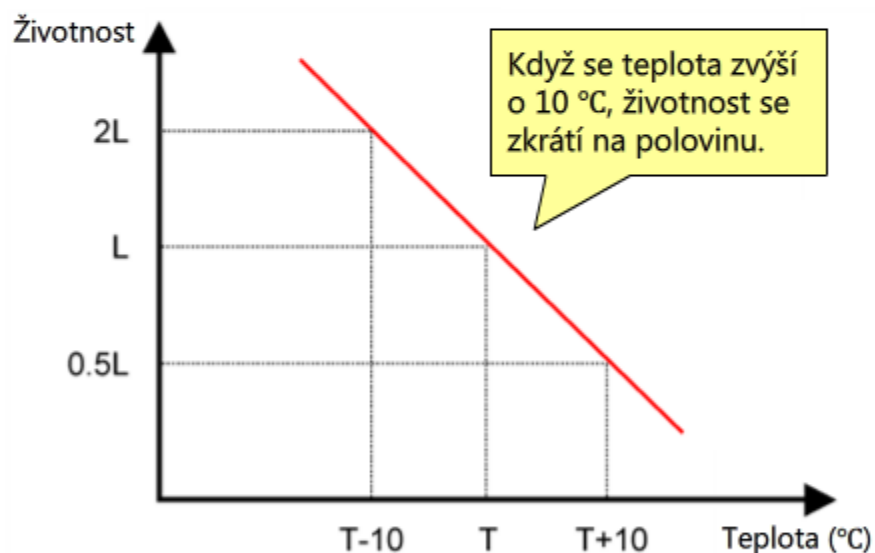
Tato část stručně popisuje součástky s omezenou životností v napájecím modulu.

Hliníkový elektrolytický kondenzátor

Návyšení teploty zvyšuje rychlost chemické přeměny, ke které uvnitř dochází, a tím se zkracuje životnost. Je proto důležité řízení teploty.

Hlavní funkcí kondenzátoru je akumulovat elektrickou energii, která často bývá zdrojem šumu.

Po uplynutí životnosti se schopnost kondenzátoru akumulovat elektrickou energii (schopnost potlačit šum) snižuje. V takovém stavu jsou poruchy spojené s šumem pravděpodobnější.



3.3

Procesor systému PLC

Modul procesoru je mozkiem celého systému PLC.

Systém PLC je ovládán sekvenčním programem zapsaným v modulu procesoru.

Pro zachování sekvenčních programů v modulu procesoru existují v zásadě dva druhy pamětí: RAM a ROM.

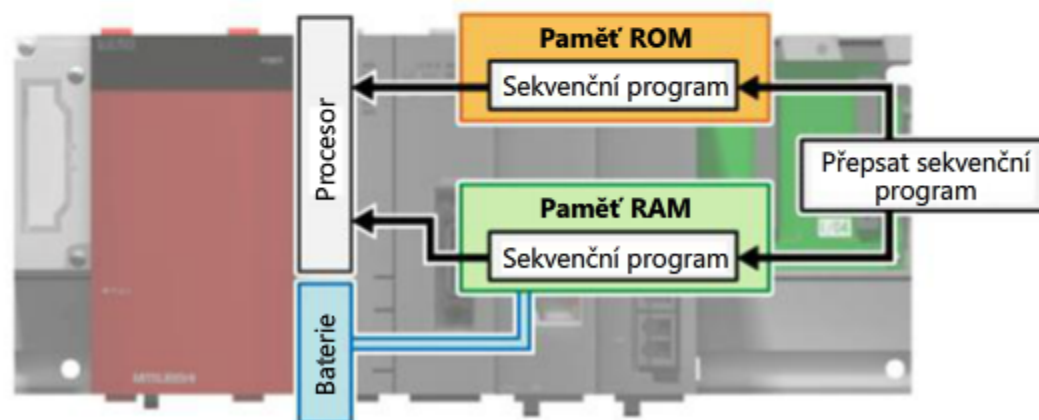
Při vypnutí napájení se data v paměti RAM ztrácejí. (Modul procesoru uchovává data v paměti RAM pomocí baterie.) Data v paměti ROM se neztrácejí ani při vypnutí napájení a nelze je jednoduše přepsat.

Programy a parametry ukládejte do paměti RAM, pokud jsou opravy zapotřebí častěji (ex. systém je spuštěn). Pokud program pracuje stabilně a nevyžaduje časté změny, ukládejte data do paměti ROM.

Modul procesoru si uchovává sekvenční programy, data o zařízení a hodiny v paměti RAM i v případě, že je napájení vypnuté, přičemž jako zdroj energie používá baterii.

Před kompletním vybitím baterie se na systému PLC zobrazí odpovídající varovná kontrolka LED. Když si varování všimnete, baterii co nejdříve vyměňte.

Zvažte nákup náhradních baterií a skladujte je v prostředí s nízkou vlhkostí.



Existují dva druhy výstupních modulů: Polovodičový typ a kontaktní typ.

Polovodičový typ

- **Tranzistorový výstupní typ**
- **Triakový výstupní typ**

Polovodič má určitou ztrátu elektrické energie, která stoupá úměrně k proudu.

Ztrátová energie se mění na teplo, které může nepřímo ovlivnit provoz polovodiče.

Některé polovodičové typy výstupních modulů proto mají společná proudová omezení.

V úvahu by se také měly vzít vodivostní intervaly a počet současně vedených bodů, protože určují vytvářené množství tepla.

Pokud navrhujete systém, který má pracovat v prostředí se šumem a/nebo s indukční zátěží, proveďte snížení jmenovitého výkonu.

Specifications	Type	Transistor output module (Sink type)
		QY41P
Number of output points		32 points
Isolation method		Photocoupler
Rated load voltage		12-24VDC (+20/-15%)
Maximum load current		0.1A/point, 2A/common
Maximum inrush current		0.7A, 10ms or less
Leakage current at OFF		0.4mA or less

Příklady použití při společném proudovém omezení (výtah z návodu)

3.4

Výstupní modul

Kontaktní typ

Reléový výstupní typ

Pokud je indukční zátěž ovládaná reléovými výstupy, teče nárazový proud do reléových kontaktů. Pro zachování běžné provozní doby výstupních modulů typu relé podnikněte následující opatření.

- Použijte modul s vyšším jmenovitým výkonem (vyšším, než se běžně vyžaduje).
- Nainstalujte zařízení, které potlačuje nárazový proud, do oblasti, kde dochází k tvorbě nárazového proudu. (potlačení nárazu)
- Vyměňte modul před uplynutím životnosti.

Zaved'te následující protiopatření, abyste zkrátili dobu poruchy výstupních modulů polovodičového nebo reléového typu.

- V rámci zajištění jednotnosti náhradních dílů použijte výstupní moduly stejného typu i v případě, že nejsou používány všechny body.
- Abyste zpřehlednili spojení vodičů, použijte na signálové vedení značkovací objímky a další.
- Přijímejte signály na svorkovnici, abyste stanovili umístění vodiče.

Příklad popisu jmenovitého proudu (výťah z příručky)

Type		Contact output module	
Specifications		QY10	
Number of output points		16 points	
Isolation method		Relay	
Rated switching voltage, current		24VDC 2A (resistive load) 240VAC 2A (cos $\phi = 1$) /point, 8A/common	
Minimum switching load		5VDC 1mA	
Maximum switching load		264VAC 125VDC	
Response time	OFF to ON	10ms or less	
	ON to OFF	12ms or less	
Life	Mechanical	20 million times or more	
	Electrical	Rated switching voltage/current load More than 100 thousand times or more	
		200VAC 1.5A, 240VAC 1A (COS $\phi = 0.7$) 100 thousand times or more	
		200VAC 0.4A, 240VAC 0.3A (COS $\phi = 0.7$) 300 thousand times or more	
		200VAC 1A, 240VAC 0.5A (COS $\phi = 0.35$) 100 thousand times or more	
		200VAC 0.3A, 240VAC 0.15A (COS $\phi = 0.35$) 300 thousand times or more	
		24VDC 1A, 100VDC 0.1A (L/R=7ms) 100 thousand times or more	
24VDC 0.3A, 100VDC 0.03A (L/R=7ms) 300 thousand times or more			
Maximum switching frequency		3600 times/hour	
Surge suppressor		No	

3.4.1

Životnost relé

Tato část stručně popisuje součástky s omezenou životností ve výstupních modulech reléového typu.

Relé

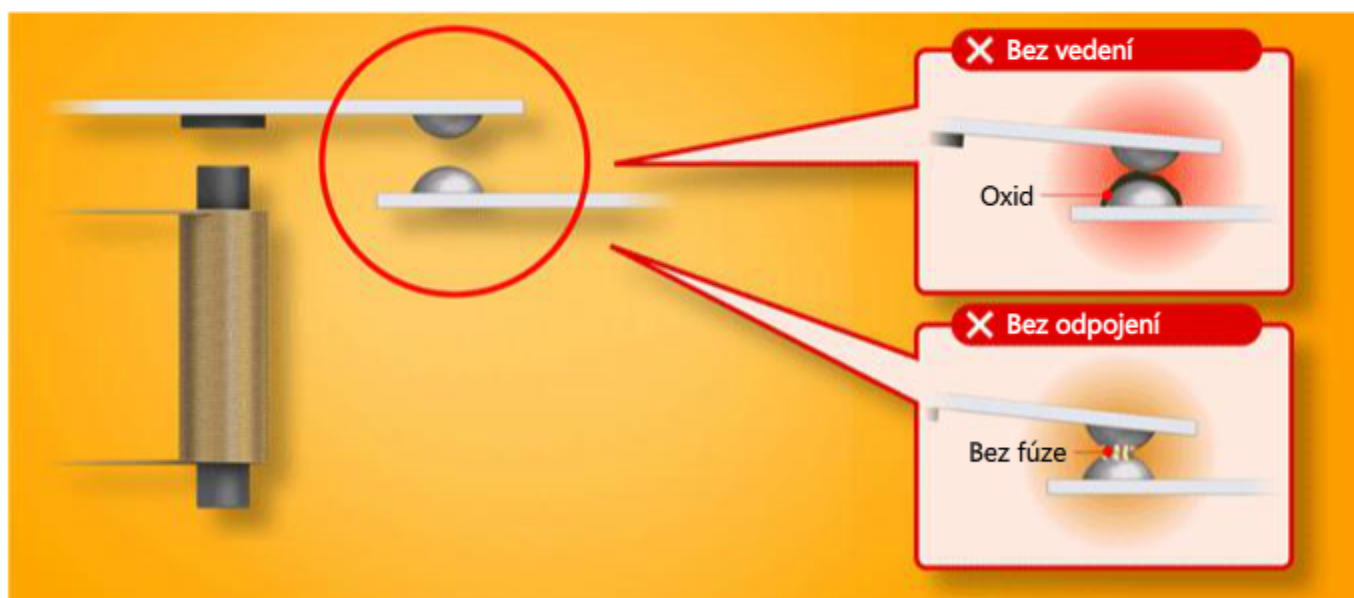
Relé mají elektrické kontakty a mechanické struktury pro řízení kontaktů. Každé z nich má omezenou životnost.

I v případě, že normální proud kontaktu odpovídá jmenovitému výkonu, přechodný (momentální) proud výrazně překračuje jmenovitý proud a může způsobit následující problémy.

- Kontaktní část je roztavená a nelze ji oddělit. (roztavení)
- Kontakty zoxidované jiskrou, která v dané vznikla, ztrácejí vodivost.

Vzhledem k tomu, že jsou relé připevněna k modulům, nelze je vyměňovat samostatně.

Důvody uvedené výše ukazují, že tranzistorové a triakové výstupní moduly by se měly použít pro operace častého spínání a rozpínání.



3.4.2

Životnost pojistky

Tato část stručně popisuje součástky s omezenou životností, které se používají v určitých výstupních modulech.

Pojistka

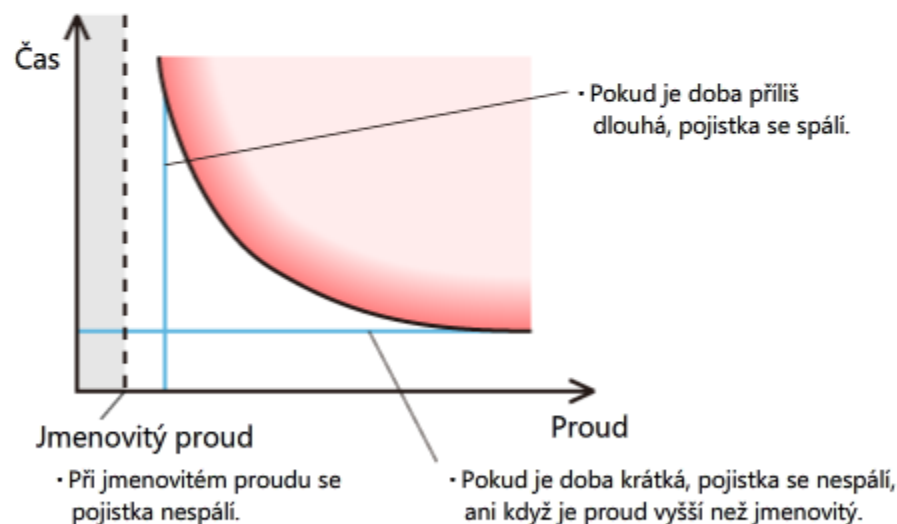
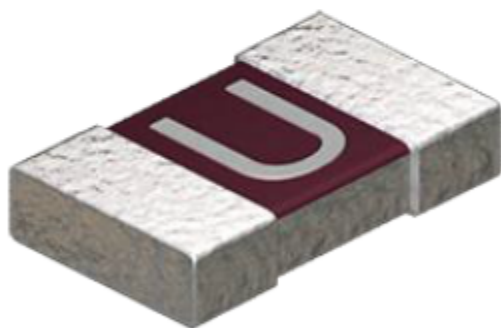
Pojistka je zařízení, ve kterém v případě překročení jmenovité hodnoty proudu dojde k roztavení kovu s relativně nízkým bodem tání, a tím k přerušení obvodu.

Pokud se u kovu v důsledku překračování jmenovité hodnoty proudu objeví únava materiálu, může se obvod přerušit i za normálního stavu.

Navrhněte systém tak, aby se pojistka nepřetavila. Pokud se pojistka přetaví, modul vyměňte.

Pojistka představuje ochranný mechanismus. Přetavení pojistky tedy poukazuje na fakt, že zde existuje příčina, která vede k přetavení.

Před výměnou modulu se tato příčina musí odstranit.



Obecně existují následující vstupní typy modulů.

- 1) Vstupní modul 24 V DC
- 2) Vstupní modul 100 V AC
- 3) Vstupní modul 5 V DC

Teplo vytvářené vnitřním odporem modulu může způsobit poruchu modulu a okolních zařízení. Z toho důvodu musí být teplo řízeno kontrolováno omezováním odporu v modulu.

U 32/64bodových vstupních modulů je počet bodů, skrz které může proud současně proudit, omezen, aby se odpor udržel na určité úrovni. Taková omezení samozřejmě nejsou potřebná, pokud proud teče pouze okamžitě. V úvahu by se také měly vzít vodivostní intervaly a počet současně vedených bodů, protože určují vytvářené množství tepla a normální provozní dobu.

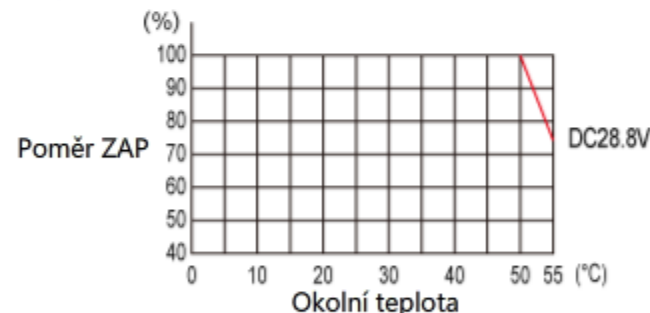
Jak je ukázáno vpravo, pokud do vstupního modulu se jmenovitým napětím 24 V DC při teplotě prostředí 55 °C vstupuje 28,8 V DC, některé body buď zůstanou vypnuté (OFF), nebo u některých bodů zapnutý stav (ON) není souvislý.

Pokud chcete všechny požadované body zapnout (ON), postupujte následovně:

- Zredukujte počet požadovaných bodů.
- Snižte požadované napětí.
- Nakonfigurujte systém, který nevyžaduje stálé zapnutí požadovaných bodů.
- Snižte teplotu prostředí.

Ke zkrácení doby poruchy lze podniknout následující protiopatření.

- Připravte si náhradní součástky. Používejte stejný typ vstupních modulů i v případě, že se nevyužívají všechny body.
- Abyste zpřehlednili spojení vodičů, použijte na signálová vedení značkovací objímky a další.
- Přijímejte signály na svorkovnici, abyste stanovili umístění vodiče.



4. kapitola Podpůrné kanály MITSUBISHI

Záruka

Pečlivě si zkontrolujte informace o záruce, jako je rozsah a doba bezplatné záruky, a bezpečnostní opatření v návodu atd.

Produkty a služby

Společnost Mitsubishi Electric je lídrem v oblasti výrobní automatizace v Japonsku a zaměřuje se na kvalitní produkty, mezi které patří i systémy PLC. Mnozí zákazníci dávají společnosti Mitsubishi přednost pro vynikající spolehlivost jejích produktů a ochotnou poprodejní péči.

Produkty Mitsubishi vyhovují mnoha zahraničním normám. Centra podpory umístěná v hlavních státech světa poskytují ty samé služby jako v Japonsku a jsou zákazníkům k dispozici v každém ohledu.

4.1

Mezinárodní síť služeb

Kontaktujte prosím zahraniční centra FA (tovární automatizace).

Centrum FA je klíčovou stanicí pro získání místních informací a o zákazníky se stará místní personál.



4.2

Telefonní technické konzultace

Nedokáže-li zákazník vyřešit problém sám, organizuje společnost Mitsubishi Electric telefonické konzultace. Kontaktujte místní centrum FA.

- Jaké jsou příznaky problému?
- Objevuje se problém častěji, nebo se to stalo poprvé?
- Co se dělo předtím, než problém nastal?
- Jaká je konfigurace systému?
- Jak dlouho byl systém v provozu?
- Co se dělo poté, co problém nastal?
- Změnilo se něco po provedení nápravných opatření?
- Je k dispozici nějaký kód chyby?

Když jste nyní dokončili všechny lekce kurzu **Údržba systému PLC**, můžete podstoupit závěrečný test. Pokud si nejste jisti ohledně nějakého tématu, máte nyní možnost si jednotlivá témata zopakovat.

Tento závěrečný test obsahuje celkem 7 otázek (16 položek).

Závěrečný test můžete podstoupit kolikrát chcete.

Způsob provedení testu

Po vybrání odpovědi nezapomeňte kliknout na tlačítko **Odpověď**. Pokud nekliknete na tlačítko Odpověď, bude vaše odpověď ztracena. (Otázka bude tedy považována za nezodpovězenou.)

Hodnocení výsledků

Na stránce hodnocení se zobrazí počet správných odpovědí, počet otázek, procento správných odpovědí a výsledek úspěšný/neúspěšný.

Počet správných odpovědí: **4**

Celkový počet odpovědí: **4**

Procento: **100%**

Abyste úspěšně složili tento test, musíte správně odpovědět na **60 %** otázek.

Pokračovat

Zkontrolovat

- Test můžete ukončit kliknutím na tlačítko **Pokračovat**.
- Test si můžete zkontrolovat kliknutím na tlačítko **Zkontrolovat**. (Kontrola správnosti odpovědí)
- Test si můžete zopakovat kliknutím na tlačítko **Znovu**.

Test**Závěrečný test 1**

Vyberte správný postup zvýšení provozní rychlosti. (Zvolte jeden popis.)

- ☐ Prodloužit běžnou provozní dobu a dobu poruchy.
- ☐ Zkrátit běžnou provozní dobu a dobu poruchy.
- ☐ Zkrátit běžnou provozní dobu a prodloužit dobu poruchy.
- ☐ Prodloužit běžnou provozní dobu a zkrátit dobu poruchy.

Odpovědět

Zpět

Vyberte nejvhodnější popis výběru výrobce PLC. (Zvolte jeden popis.)

- ☐ Systém PLC by měl být co nejlevnější, aby se snížily náklady celého závodu.
- ☐ Systémy PLC s častými modelovými obměnami bývají ve všeobecnosti technologicky kvalitnější a pro výrobní závody vhodnější.
- ☐ Musí se vzít v úvahu dlouhodobá stabilní dodávka, stabilní provoz, vyměnitelnost a podíl na trhu.

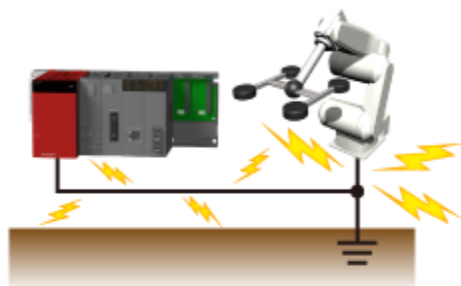
Odpovědět

Zpět

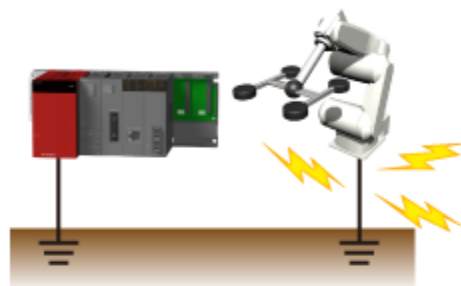
Test

Závěrečný test 3

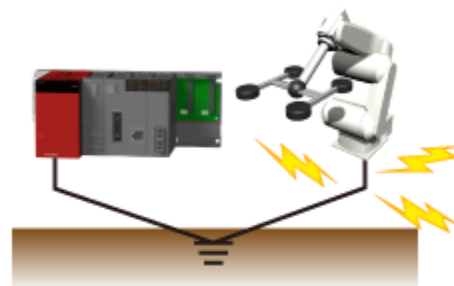
Vyberte nejlepší metodu uzemnění. (Zvolte jednu metodu.)



☐ Běžné uzemnění



☐ Nezávislé uzemnění



☐ Sdílené uzemnění

Odpověď

Zpět

Zvolte správný popis s ohledem na snižování jmenovitého výkonu. (Zvolte jeden popis.)

- ☐ Pro dlouhodobý stabilní provoz navrhnete systém dostatečně pod jmenovitými hodnotami.
- ☐ Polovodiče používané v systémech PLC jsou permanentními součástkami. Lze je použít bez jakýchkoli obav, a to i při vysokých teplotách.
- ☐ Systém PLC by měl být používán při vysoké vlhkosti, protože pára vznikající ve vlhkém prostředí systém chladí.
- ☐ Instalace systému PLC v ovládací panelu bez jakýchkoli mezer zvyšuje tepelnou vodivost a zlepšuje chladicí účinek.

Odpovědět

Zpět

Zvolte správný popis s ohledem na údržbu. (Zvolte dva popisy.)

- ☐ I když je návrh jen zevrubný, správná kontrola chrání systém PLC před poruchami.
- ☐ O údržbě se musí uvažovat už během navrhování systému.
- ☐ Pokud není systém PLC navržen pro přímý kontakt s člověkem, není údržba nutná.
- ☐ Údržba v širším pojetí zahrnuje i výběr výrobce.
- ☐ Systém PLC používejte, dokud je provozuschopný, i když došlo k ukončení výroby dané série.

Odpovědět

Zpět

Test

Závěrečný test 6



Doplňte následující věty týkající se atmosféry.

Atmosférou se rozumí stav kolem systému PLC.

Korozivní plyny způsobují korozi . Korozivní plyny, které narušují olověné vedení a desky s plošnými spoji, nakonec způsobí poruchu.

V případě kondenzace nebo zvýšené vlhkosti, prach nebo zachycené na kolících integrovaných obvodů zvyšují pravděpodobnost vzniku , který vede k nestabilnímu provozu či poruše.

V případě příliš nízké může dojít k vytvoření , která může způsobit poruchu. Tím se zvyšuje pravděpodobnost, že se poškodí polovodiče, což vede k poruše.

Odpovědět

Zpět

Test**Závěrečný test 7**

Doplňte následující věty ohledně metody zkrácení doby poruchy.

- * modul před uplynutím životnosti nebo než dojde k poruše.
- * V blízkosti systému mějte připravené .
- * Uchovávejte si , abyste snadno identifikovali závadu.
- * Vyměňte produkt předtím, než dojde k poruše v produktu s funkcí .
- * Vyobrazujte nejen chybu, ale také .

Test**Hodnocení testu**

Dokončili jste závěrečný test. Vaše výsledky jsou následující.
Závěrečný test ukončíte přechodem na další stránku.

Počet správných odpovědí: **7**

Celkový počet odpovědí: **7**

Procento: **100%**

Pokračovat

Zkontrolovat

Blahopřejeme! Test jste absolvovali úspěšně.

Dokončili jste kurz **Údržba systému PLC**.

Děkujeme za vaši účast v tomto kurzu.

Doufáme, že se vám lekce líbily a že informace získané v průběhu tohoto kurzu vám budou užitečné.

Celý kurz si můžete projít kolikrát chcete.

Zkontrolovat

Zavřít