

Safety PLC od Rockwell Automation

František Mahdal, Petr Mikšovský

Vývoj riadiacich systémov vo vzťahu k safety PLC

V priebehu rokov 1960 až 1970 sa riadenie strojov transformuje z riadenia vytvoreného reléovou logikou na riadiace systémy. Boli vytvárané rôzne systémy na riadenie strojov a zároveň sa vyvíjali i normy (štandardy) v Európe, v Amerike aj Ázii. Nová architektúra systémov odrážala nové požiadavky pre bezpečné riadenie strojov, štandardné PLC prestali zodpovedať požiadavkám a vznikla kategória safety PLC.

Safety PLC u Rockwell Automation

Rockwell Automation má dlhoročnú tradíciu vo vývoji a výrobe bezpečnostných zariadení, ako sú napríklad tlačidlá núdzového vypnutia, vypínače atď. Súčasťou koncernu Rockwell Automation je i firma GuardMaster, ktorá je špičkovou firmou v oblasti bezpečnostných prvkov. V súčasnej dobe sa na trh uvádza nová rodina produktov safety PLC. Tieto systémy sú v Rockwell Automation vedené pod obchodným označením GuardPLC 1200 a GuardPLC 2000.

Architektúra systému

Architektúra štandardného PLC

Tvorí ju jeden procesor, ktorý vykonáva program, ďalej FLASH pamäť na uloženie programu, RAM na realizáciu výpočtov, port na komunikáciu a I/O obvody (obr. 1).

Architektúra safety PLC

Obsahuje redundantné zariadenie (procesor, FLASH, RAM), ktoré je trvalo kontrolované pomocou funkcie „watchdog“ a synchronizované pomocou synchronizačného obvodu (obr. 2).

Realizácia vstupov

Architektúra štandardného PLC

Štandardné PLC nemá prostriedky na testovanie funkčnosti jednotlivých vstupov (obr. 3).

Architektúra safety PLC

Safety PLC je vybavené internými výstupmi pre jednotlivé vstupy, pomocou ktorých sa testuje funkčnosť jednotlivých vstupov (prostredníctvom veľmi krátkych pulzov v priebehu normálneho behu aplikačného programu)!! (obr. 4)

Realizácia výstupov

Architektúra štandardného PLC

Žiadnym spôsobom sa netestuje stav výstupného obvodu (obr. 5).

Architektúra safety PLC

Výstup je testovaný na troch miestach. Každý z výstupov procesorov je kontrolovaný zvlášť. Ak je detegovaný rozdiel, vyhodnotí sa to ako systémová chyba a výstup nie je obslužený (obr. 6).

Certifikácia safety PLC

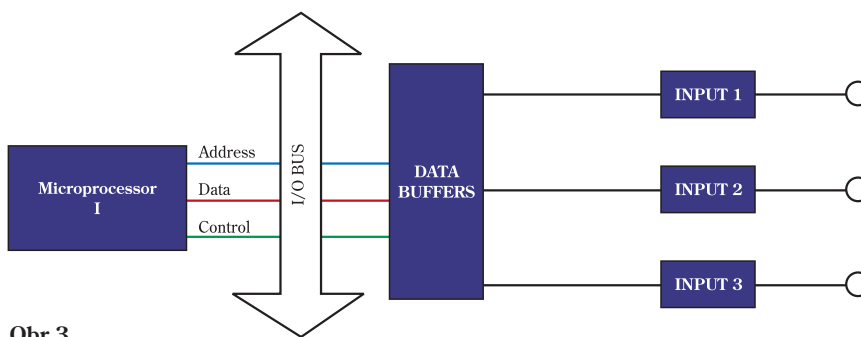
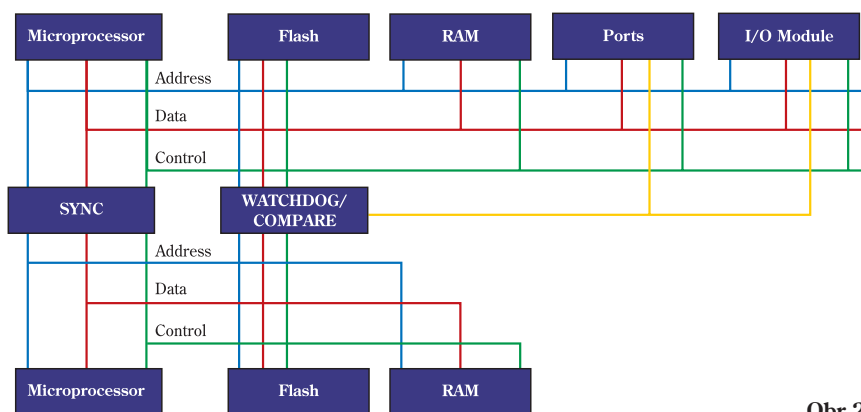
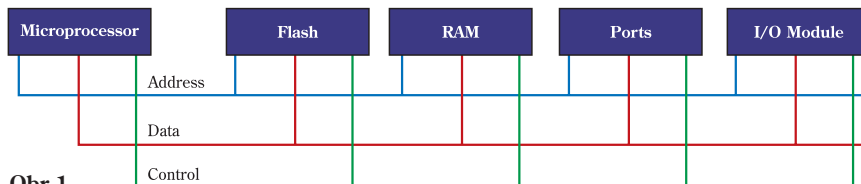
Uvedené vlastnosti sú testované podľa jednotlivých štandardov v daných krajinách (TÜV – Nemecko, FM – Spojené štáty, HSE – Veľká Británia) a podľa certifikačných predpisov sa skúmajú jednotlivé vlastnosti pre uznanie statusu safety PLC. Typickým príkladom je certifikácia TÜV podľa IEC 61508 a štandardov podľa SIL („Safety Integrity Level“) pre úroveň 1 – 4. Safety PLC sú vhodné pre aplikácie podľa

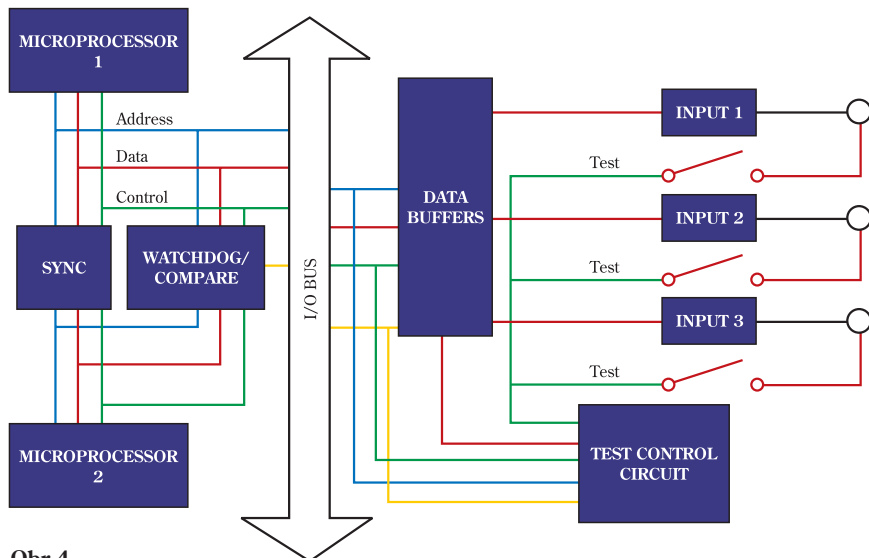
SIL 2, 3 (tu sú najviac používané). SIL 4 sa napríklad požaduje pre riadenie jadrových reaktorov alebo riadenie leteckej prevádzky.

Európske štandardy vychádzajú zo štandardov ANSI v Spojených štátoch. IEC 61508 popisuje definovanie funkcií pre safety PLC. EN 954-1 popisuje kritické miesta (úlohy) safety PLC.

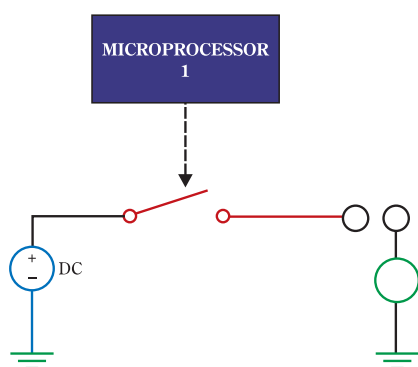
Kedy a prečo aplikovať safety PLC

Hoci sú safety PLC v porovnaní so štandardnými PLC pri rovnakom počte I/O o 25 až 30 % drahšie, pri dodržaní odporúčaného bezpečného zapojenia (krížového) pre štandardné PLC, je pomer ceny opačný. O type použitého PLC (standard alebo safety) rozhodujú i periférne zariadenia (senzory, vyhodnocovacie zariadenie atď...). Pri vývoji aplikácie treba vziať do úvahy tiež to, že pri použití štandardného PLC je nutné certifikovať každú aplikáciu.





Obr.4



Obr.5

GuardPLC 1200 a 2000

Je tvorený dvomi redundantnými CPU (na jednom module) so vstavaným monitorin-
gom (zodpovedá najnovším štandardom
pre safety systémy).

Spôľahlivosť – GuardPLC a I/O moduly sú
navrhnuté na základe:

- veľmi vysokého MTFB (doby medzi po-
ruchami),
- veľmi nízkeho PFD (pravdepodobnosti
definovanej poruchy).

Popis safety systému

- Je určený pre safety aplikácie do úrovne
SIL 3 vrátane, podľa IEC-61508 bez ob-
medzenia.
- Je certifikovaný podľa TÜV Product
Services a vyhovuje Machinery Direc-
tive EN 954-1, category 4, pričom obme-
dzuje potrebu použitia dvoch štandard-
ných PLC systémov.

Programovací softvér pre GuardPLC

Rovnako ako hardvér, aj softvér musí byť
certifikovaný pre rovnakú úroveň bezpeč-
nosti. Softvér je založený na funkčných blo-
koch, ktoré riešia kritické miesta. Všetky
používané funkcie musia byť certifikované!
Pre užívateľa je k dispozícii grafická forma
zápisu aplikačného software, kompilovaný

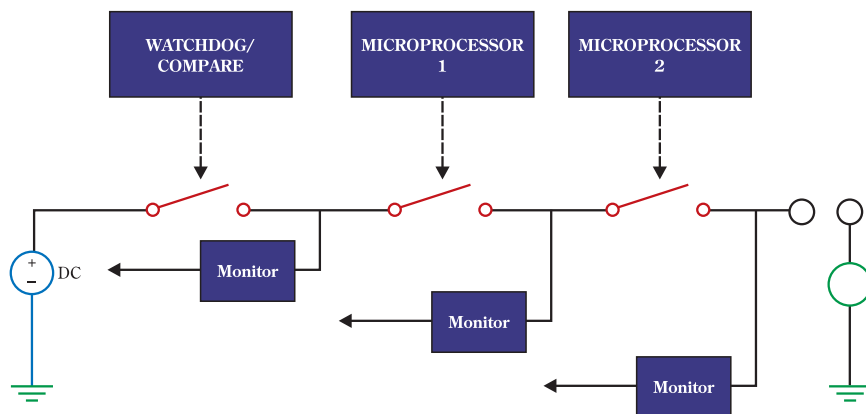
– preložený aplikačný softvér sa nahráva
do riadiaceho systému.

RS LogixGuard™

Programovací softvér RS LogixGuard je ur-
čený len pre GuardPLC 2000 a GuardPLC
1200. Tento softvér je tiež certifikovaný pre
aplikácie Safety Integrity Level 3 (SIL 3).
Táto vlastnosť je veľmi dôležitá, pretože ap-
likačný softvér je jedným z kritických kom-
ponentov celého systému. Aplikačný sof-
tvér sa vytvára pomocou funkčných blo-
kov, vlastný programovací jazyk nie je
používateľovi prístupný. Používateľ používa
preddefinované elementárne funkcie
(AND, OR, matematické funkcie, čítače,
časovače...) a vkladá ich na pracovnú plo-
chu. Bloky sa spájajú pomocou línií v de-
finovaných bodoch. Vývojový softvér je
tiež určený na diagnostiku systému a lade-

	GuardPLC 1200 1754-L28BBB	GuardPLC 2000 1755-L1
popis	– plastický obal – montáž na DIN lištu – pevný počet I/O – aplikácia - SIL 3	– kovové šasi – montáž na základnú dosku – konfigurovateľný počet I/O – aplikácia - SIL 3
programovanie	RS LogixGuard 1200/ RS LogixGuard 2000	RS LogixGuard 2000
LED indikácia	Run + Error + Stop + Programming + Forcing pre CPU	– Run + Error pre I/O moduly – Run + Error + Stop + Programming + Forcing pre CPU
rozmery	160 x 90 x 87 mm (šírka x výška x hĺbka)	209 x 278 x 203 mm (šírka x výška x hĺbka)
napájanie	24 V DC	24 V DC
DI	20 x (pre 24 V DC)	24 x/modul (pre 24 V DC)
DO	8 x (pre 18,4 – 26,8 V DC) výstupný prúd 2 A/výstup	16 x/modul (pre 18,4 – 26,8 V DC) výstupný prúd 2 A/výstup a celkom 8 A/modul
rýchle DI (čítače)	2 čítače 3 vstupy na jeden čítač 24 Bit rozlíšenie max. 100 k Hz na vstup	2 čítače 3 vstupy na jeden čítač 24 Bit rozlíšenie max. 1 MHz na vstup
rýchle DO AI	–	4 výstupy (18,4 – 26,8 V DC/0,5 A) 8x jednoduchý alebo 4x diferenčný/modul 12 bit rozlíšenie (1 % presnosť) 30 V/ochrana pre preťaženie
AO	–	8x/modul 12 Bit rozlíšenie (1 % presnosť) 30 V/ochrana pre preťaženie
príklady aplikácií	– ochrany plochy – roboty a zvracie zariadenia – zábavný priemysel (kontrola jazdy, lanovky, ...) – baliace stroje	– ochrany plochy – roboty a zvracie zariadenia – zábavný priemysel (kontrola jazdy, lanovky, ...) – výroba polovodičov – mechanické lisys – horáky – baliace stroje – manipulácia s materiálom – sledovanie tlaku – riadenie lodí
komunikácia	– RS-232 port pre ASCII komu- nikáciu (len pre čítanie dát) – Ethernet port pre programo- vanie a konfiguráciu Patentovaný Ethernet safety link je použitý pre konfiguráciu a programovanie	– RS-232 port pre ASCII komunikáciu (len pre čítanie dát) – Ethernet port pre programovanie a konfiguráciu Patentovaný Ethernet Safety link je použitý pre konfiguráciu a programovanie

Tab.1



Obr.6

nia aplikačného programu, ďalej je možné nastavovať I/O, ovládať operácie CPU a získavať informácie o aplikačnom programe atď.

Záver

GuardPLC 1200 a GuardPLC 2000 od Rockwell Automation sa svojimi technickými parametrami zaraďujú medzi absolútnu špičku na trhu v danej oblasti. Podrobné informácie o týchto riadiacich systémoch je možné nájsť na adrese <http://www.ab.com/manuals/pd/guard.htm>.

CPU procesor	Pentium II, 400 MHz
RAM	128 Mbyte
grafika	rozlíšenie: 1024 x 768 pixels (SVGA)
priestor na HD	30 Mbytes (mimimum) pre RS Logix Guard a ďalší priestor pre aplikačné programy
operačný systém	Windows NT v4.0 alebo Windows 2000

Tab.2

GuardPLC 2000



Rozšíriteľný safety systém – je určený pre väčšie aplikácie, môže obsahovať maximálne 144 DI a 96 DO alebo 48 AI alebo 48 AO, resp. kombinácie I/O podľa použitých I/O modulov.

I/O moduly sa montujú do rámu IEC 61 508 / SIL3.

GuardPLC 1200



Kompaktný safety systém – je určený pre malé aplikácie, ktoré vyžadujú bezpečnostné funkcie a pevne stanovený počet I/O 20 DI a 8 DO.

IEC 61 508 / SIL3

ControlTech
Industrial Automation

ControlTech, s. r. o.

Ing. František Mahdal
Petr Mikšovský
Spartakovská 38
917 01 Trnava
Tel.: 033/550 510 011
Fax: 033/550 510 022
e-mail: info@controltech.sk
<http://www.controltech.sk>

12

Obr.7