

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
PEDAGOGICKÁ FAKULTA
KATEDRA FYZIKY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Možnosti řešení poruch na zařízení Diamo a Dasor

Vedoucí práce: **RNDr. František Krejčí**

Autor: **Kamil Kotrba**

2010

Anotace:

Práce „Možnosti řešení poruch na zařízení Diamo a Dasor“ se zabývá typy závad na systémech DIAMO-S a DASOR-601JR a způsoby jejich řešení tak, aby bylo možné využít této práce k výuce při přípravě nových zaměstnanců pro funkci technik systému kontroly a řízení.

Abstract:

This essay “The possibilities of trouble shooting of Diamo and Dasor devices” describes different types of DIAMO-S and DASOR-601JR systems failures and the ways of their solutions in the form which can be used for the training of new employees in the I&C technician position.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma: „Možnosti řešení poruch na zařízení DIAMO-S a DASOR-601JR.“ vypracoval samostatně s použitím literatury a dalších podkladů uvedených v seznamu, který tvoří součást práce.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Týně nad Vltavou dne

.....

Kamil Kotrba

Poděkování:

Rád bych touto cestou poděkoval všem pracovníkům JČU v Českých Budějovicích, kteří se podíleli na mém studiu na JČU v Českých Budějovicích, fakultě pedagogické. Dále chci poděkovat mému vedoucímu této práce panu RNDr. Františku Krejčímu za příkladné připomínky. Největší dík však patří mé rodině, zejména manželce, za její podporu a trpělivost.

Klíčová slova

DASOR-601JR

DASIO-600J

WATCH DOG

DIAMO-S

OPERÁTORSKÁ STANICE

AUTOMAT

SYSTÉM

KONCENTRÁTOR

JADERNÁ ELEKTRÁRNA

Obsah

1	ÚVOD.....	7
2	DASOR – 601JR / DIAMO S.....	8
2.1	POPIS ZAŘÍZENÍ DASOR-601JR.....	8
2.1.1	Maximální konfigurace V/V strany Dasio 600J	10
2.1.2	Popis SW vybavení.....	11
2.1.3	Základní údaje o systému	12
2.1.4	Popis klávesnice D-EPO 950.....	13
2.1.5	Zálohování operační paměti ADT4750.1	13
2.1.6	Přehled neblokovaných PS (DPS) JE Temelín s technickým prostředkem SKŘ DASOR-601JR.....	15
2.2	POPIS ZAŘÍZENÍ DIAMO S	16
2.2.1	Architektura systému	18
2.2.2	Horizontální dekompozice systému DIAMO-S.....	19
2.2.3	Základní popis HW prostředků systému DIAMO-S.....	21
2.2.4	Přehled neblokovaných PS (DPS) JE Temelín s technickým prostředkem SKŘ DIAMO-S.....	22
3	START SYSTÉMŮ	23
3.1	START SYSTÉMU DASOR 601JR.....	23
3.1.1	Volba "ŘÍDÍCÍ - ZÁLOŽNÍ SYSTEM" ve dvojici.....	24
3.1.2	Uvedení systému do provozu.....	25
3.1.3	Zavedení systému z pružného disku	27
3.1.4	Zavedení systému z paměti EPROM	30
3.2	START SYSTÉMU DIAMO S	31
3.2.1	Zapnutí OS + automatů.....	31
4	DIAGNOSTIKA PORUCH SYSTÉMŮ.....	32
4.1	DIAGNOSTIKA PORUCH DASOR- 601JR.....	32
4.1.1	Systémový programový modul WATCH DOG.....	34

4.1.2	Uživatelské rozšíření modulu WATCH DOG	34
4.1.3	Poruchová hlášení	35
4.2	DIAGNOSTIKA PORUCH SYSTÉMU DIAMO-S	37
4.2.1	Diagnostika poruch na OS	37
4.2.2	Diagnostika poruch ve skříni automatů	38
5	MOŽNÉ DALŠÍ PORUCHY, PŘÍČINY A ZPŮSOB ODSTRAŇOVÁNÍ.....	39
5.1	PORUCHY, PŘÍČINY A ZPŮSOB ODSTRAŇOVÁNÍ DASOR-601JR	39
5.1.1	Porucha při zavedení systému z paměti EPROM	39
5.1.2	Porucha při zavedení systému z pružného disku	40
5.1.3	Závady ADT 4750.1M.....	40
5.1.4	Závada na vstupní/výstupní straně DASIO-601JR.....	41
5.1.5	Porucha komunikace mezi systémy Dasor 601JR a Diamo-S	42
5.2	PORUCHY, PŘÍČINY A ZPŮSOB ODSTRANĚNÍ DIAMO S	43
5.2.1	Poruchy signalizované řídicí jednotkou S350	43
5.2.2	Poruchy vstupních a výstupních jednotek	45
5.2.3	Poruchy přenosu	46
5.2.4	Další signalizace	47
6	MODERNIZACE SYSTÉMŮ	48
6.1	DASOR 2000	48
6.1.1	Upgrade řídicího systému DASOR 601 JR:	49
6.2	NÁSTUPCE DIAMA-S	51
6.2.1	Napájení systému ZAT-E	51
6.2.2	Základní HW odlišnosti systému ZAT-E od systému DIAMO-S	52
6.2.3	Přehled neblokovaných PS (DPS) JE Temelín s technickým prostředkem SKŘ ZAT-E	54
7	ZÁVĚR	55
8	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	56
9	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	58
10	SEZNAM PŘÍLOH.....	59

1 ÚVOD

Cílem této bakalářské práce je základní seznámení se dvěma řídicími systémy určených pro číslicové řízení technologických procesů použitých na jaderné elektrárně Temelín tedy DASOR-601JR a DIAMO-S. Jako technický prostředek SKŘ jsou nasazeny většinou na neblokovaných provozních souborech DASOR-601JR (většího významu a řídí zpravidla technologická zařízení většího rozsahu a důležitosti) naproti DIAMO-S (menšího významu a řídí zpravidla technologická zařízení menšího rozsahu a důležitosti). Systémy zabezpečují realizaci řídicích a informačních funkcí, zejména sběr dat a zpracování vstupních analogových a dvouhodnotových signálů, automatickou regulaci, logické řízení (včetně funkce ochran, blokad, testování), vytváření informačních souborů, dat a přenos do nadřazené výpočetní techniky. Systémy umožňují i vzájemnou spolupráci. Na ETE je tato spolupráce běžně využita.

V dalších kapitolách jsou popsány jednak základní operace s těmito řídicími systémy jako je zprovoznění nebo odstavení systému. Následně pak projevy SW a HW poruch jejich indikace a způsob odstranění. V poslední kapitole se zabývám náhradou těchto řídicích systémů. Kde možným nástupcem DASORU-601JR by mohl být DASOR 2000 a nástupcem DIAMO-S se začal stávat technický systém ZAT-E. U těchto návrhů byli popsány základní odlišnosti mezi systémy.

2 DASOR – 601JR / DIAMO S

2.1 POPIS ZAŘÍZENÍ DASOR-601JR

Řídicí systém DASOR je centrální stavebnicový řídicí systém zahrnující vedle konstrukčních prvků (skříně, kazety, pulty,...) řadu přístrojových jednotek určených pro styk s technologickým procesem, pro vazbu na přístroje nezahrnuté do systému DASOR a pro zpracování dat a zprostředkování styku systému s operátorem technologického procesu.

Systém tvoří tyto následující části:

Elektronická řídicí ústředna ADT 4750.1 obsahující následující moduly:

- modul procesoru MPR-5Z
- modul pružných disků MPD-3
- modul expanderu MEX-3
- síťový rozvaděč

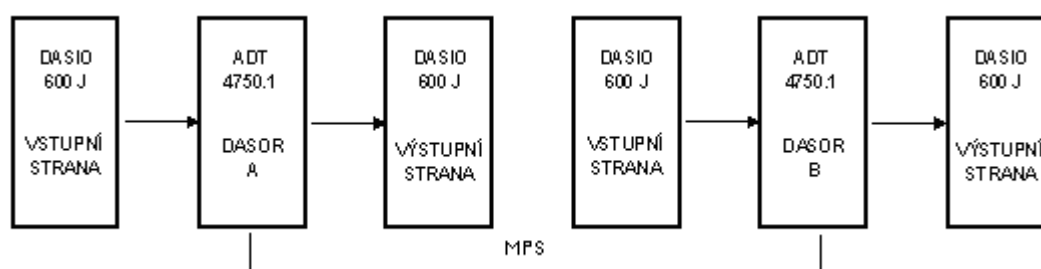
Přídavná zařízení:

- souprava tiskárny C212.15, nebo EPSON
- souprava barevného monitoru ME 309 - P, nebo VGA
- souprava panelu operátora D-EPO 950
- souprava archivačního a editačního PC
- souprava jednotky přesného času GPG20
- souprava koncentrátoru dat

Jednotka pro styk s prostředím DASIO 600J (je umístěna maximálně ve dvou skříních DASIO 600J) umožňuje spojení analogových i dvouhodnotových vstupů a výstupů a speciální desky WATCH DOG (WDG)...



Foto. 2.1 Rozmístění skříní zdvojeného systému DASOR 601JR, propojeného přes MPS, skutečné provedení.



Obr. 2.1 Rozmístění skříní zdvojeného systému DASOR 601JR, propojeného přes MPS, převzato a upraveno ze [4].

Skříně DASIO 600J jsou vždy umístěny po obou stranách skříně počítače ADT 4750.1. Skříň vstupní strany DASIO 600J je při pohledu na přední stranu počítače (indikační panel) na levé straně a skříň výstupní strany je na straně pravé. Připojená přídatná zařízení jsou umístěna ve vedlejších místnostech.

2.1.1 Maximální konfigurace V/V strany Dasio 600J

System Dasor prostředím V/V strany DASIO 600J umožňuje připojení maximálně:

- 384 analogových vstupních signálů z toho 8 servisních, ± 40 mV galvanicky oddělených. Zaručená přesnost je $\pm 0,2$ % měřené hodnoty $+0,2$ % maximální hodnoty měřeného rozsahu v rozmezí teplot $+21$ až $+25$ °C. Přídavná teplotní chyba je $0,1$ % / 10 °C maximální hodnoty měřeného rozsahu. Doba pro sejmutí 1 analogového kanálu je $0,1$ ms.
- 1264 vstupních dvouhodnotových galvanicky oddělených signálů, z nichž může být až 512 tlačítkových, zbytek trvalých s úrovněmi -48 V až $+48$ V v kladné logice s minimální délkou trvání 300 ms. Doba sejmutí 16 dvouhodnotových vstupů (1 slovo) je 10 us.
- 2048 vstupních dvouhodnotových galvanicky spojených signálů trvalých s úrovní -48 V až $+48$ Vss v kladné logice s minimální délkou trvání 1 s. Doba sejmutí 16 dvouhodnotových vstupů (1 slovo) je 0,7 ms.
- 64 analogových výstupních signálů o úrovni 0 až 20 mA nebo 0 až $+10$ V (D/A převodník 8 bitů, přesnost ± 1 % měřené hodnoty $+1/256$ max. hodnoty měřeného rozsahu v rozmezí teplot $+21$ °C až $+25$ °C). Přídavná teplotní chyba je $0,1$ %/ 10 °C maximální hodnoty měřeného rozsahu.
- 960 dvouhodnotových výstupních signálů galvanicky oddělené, zkratu vzdorné o úrovni 24 Vss/ $0,2$ A (otevřený kolektor) s trvalým výstupním signálem (paměťový výstup).
- 20 výstupních programově ovládaných signálů (z desky WD 610J) o úrovni $+24$ Vss/ $0,2$ A (zkratu vzdorné galvanicky oddělené - ochrana proti přepólování) s vyvedením na svorkovnici ve skříni DASIO 600J.
- 6 výstupních programově ovládaných signálů (z desky WD 601 J).

2.1.2 Popis SW vybavení

Řídicí systém DASOR sestává z počítače ADT 4750.1, z periferních zařízení a z programového vybavení (ZPV a UPV).

Základní programové vybavení ZPV:

Je výsledkem tzv. generace ZPV. ZPV zajišťuje základní funkce systému - např. orientaci v reálném čase a možnost periodického spouštění uživatelských programů, obsluhu všech periferních zařízení, mezi procesorový styk, zpracování dat vkládaných do systému při uživatelském programování, zobrazování částí uživatelských programů, zobrazování reálných hodnot proměnných na monitoru. ZPV je součástí dodávky, vypracovává se dle požadavků odběratele.

Uživatelské programové vybavení - UPV (databáze):

Je konkrétní součástí řídicího systému určitého technologického procesu. Databáze je výsledkem uživatelského programování, které se provádí vyplňováním formulářů tzv. funkčních bloků. Data vznikající v procesu tvorby databáze – vnitřní reprezentace všech uživatelských programů tvoří uživatelskou databázi systému UPV. Jeho přesná konfigurace je součástí programu PKV a KV.

Invariantní data:

Je databáze uložená ve tvaru, který zabezpečuje nezávislost uživatelského programového vybavení na konkrétní verzi ZPV. Invariantní data se vytváří jako textový soubor na PC, na ADT pod DOS, nebo uložením dat ze systému DASOR na připojený počítač IBM-PC.

Binární databáze:

Je vytvořena příkazem DAT systému, není zásadně přenositelná do nově vygenerovaných verzí ZPV. Přenositelnost je zaručena pro kompletní databázi všech subsystémů do totožného ZPV.

2.1.3 Základní údaje o systému

Délka základního výpočetního cyklu: 1 nebo 2 s.

Interval vzorkování vstupní strany: 0,25 s.

Dvouhodnotové adresy typu DA se čtou pouze jednou na začátku výpočetního cyklu.

Systém dále umožňuje:

- substituování reálné hodnoty na libovolné symbolické adrese a sledování jejich hodnot v reálném čase
- hromadný vstup dat z paměťového media
- změny zadaných struktur uživatelského programu a hodnot symbolických adres za chodu systému
- on-line komunikace se systémem DIAMO-S protokolem HDLC
- sériová komunikace s počítačem PC
- uživatelské blokování a směrování prioritního zobrazování poruchových výpisů na tiskárnách
- uživatelské blokování prioritního zobrazování poruchových stránek na monitorech
- přenos signálů od tlačítek individuálního ovládání panelu D-EPO 950 přes MPS mezi systémy zálohované dvojice
- práci s jedním nebo dvěma pracovišti, vybavenými panelem D-EPO 950

2.1.4 Popis klávesnice D-EPO 950

Tlačítkový panel D-EPO 950 slouží k zadávání povelů do systému DASOR pomocí tlačítek. Panel je konstruován tak, že umožňuje individuální konfiguraci tlačítek v poli 16 x 31 tj. 496 pozic. Kódy jednotlivých tlačítek jsou generovány pomocí paměti EPROM, která je umístěna v panelu.

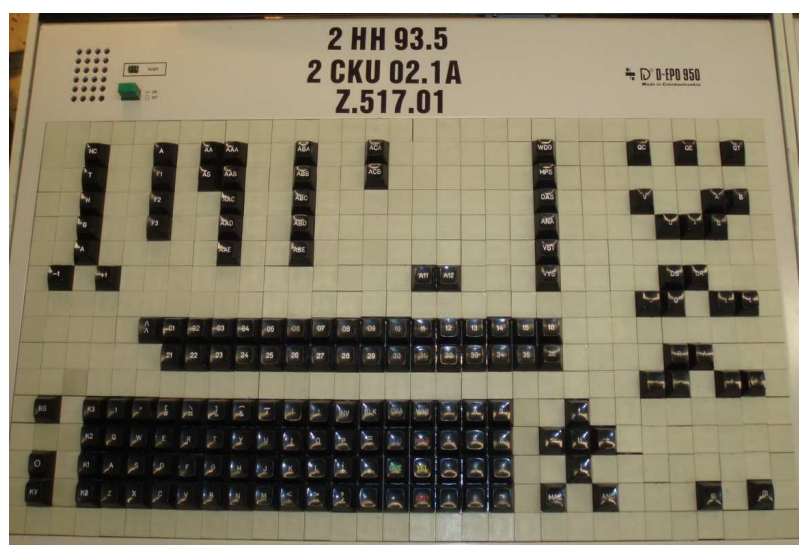
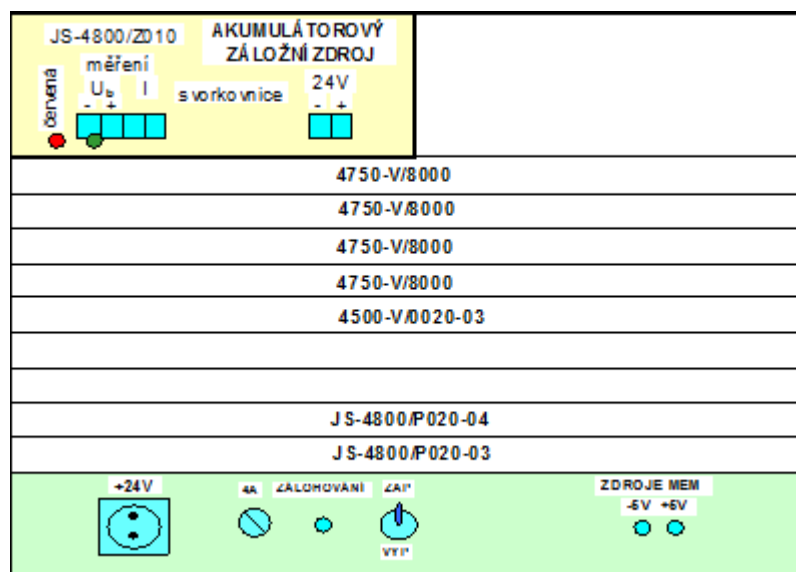


Foto. 2.1.4 Klávesnice Depo 950.

2.1.5 Zálohování operační paměti ADT4750.1

Zálohový napájecí zdroj umožňuje zálohování operační paměti procesoru MPR-5Z při výpadku síťového napájecího napětí. Použitý způsob zálohování paměti je určen k vykrytí běžných napětíových výpadků, delších jako 40ms. Např. výpadky při průběhu AZR napájecího rozvaděče zařízení SKŘ. Používá desky JS-4800/Z010 s akumulátorovou baterií. Umístění této desky a ovládacích a indikačních prvků zálohového zdroje je znázorněno na následujícím obrázku č. 2.1.5.



Obr. 2.1.5 Modul procesoru s deskou zálohového zdroje, převzato a upraveno ze [4].

Parametry záložního napájecího zdroje:

zdroj záložního napětí:	olověný akumulátor - 3 ks
nominální napětí:	6 V (18 V pro celý záložní zdroj)
kapacita:	1,3 Ahod
provedení:	hermetizované, bezúdržbové
životnost:	minimálně 2 roky při 30 °C
rozměry:	24 x 97 x 55 mm
hmotnost:	0,3 kg
udržovací napětí:	cca 6,9 V (20,7 V pro celý záložní zdroj)
zatížení při zálohování:	0,82 A
doba zálohování:	min.10 minut při 95% nabití
rozsah záložního napětí:	18,0 V až 20,7 V

2.1.6 Přehled neblokovaných PS (DPS) JE Temelín s technickým prostředkem SKŘ DASOR-601JR

Jednotlivé systémy Dasor jsou rozmístěny v stavebních objektech, ve kterých je rozmístěna příslušná řízená technologie z daného systému.

PS 1.12:	SO590/01	–	Chemická úpravna vod
PS 1.13:	SO490/01	–	Bloková úprava kondenzátu 1.HVB
PS 2.13:	SO490/02	–	Bloková úprava kondenzátu 2.HVB
PS 0.46:	SO529/01	–	Nebloková vlastní spotřeba
PS 0.52:	SO801/03	–	Vzduchotechnika BAPP
PS 0.45:	SO801/03	–	Speciální očista vod
PS 1.14:	SO593/01	–	Úprava chladicí vody
PS 0.96:	SO593/01	–	Vodohospodářská dozorna

2.2 POPIS ZAŘÍZENÍ DIAMO-S

Soubor prostředků Diamo S je určen pro automatické řízení technologických procesů. Lze z něho vytvářet řídicí systémy s funkční i prostorovou distribucí, od jednotlivých izolovaných až po systémy skládající se z desítek mikropočítačově orientovaných uzlů (stanic) začleněných v lokální přenosové síti.

Z prostředků Diama S je možno vytvářet řídicí systémy do úrovně operátora, které provádějí sběr a předzpracování informací, poskytují je operátorovi a umožní mu provádět zásahy vedoucí k optimalizaci výrobního procesu. Řídicí systémy svou autonomní funkcí zajišťují ochranné funkce a dále najetí, diskrétní regulaci a odstavení. Zastupují operátora tam, kde by jeho reakce byla pomalá a oprost'ují ho od množství stereotypních triviálních operací.

Programový systém Diamo S je tvořen technickými a programovými prostředky. Technické prostředí zahrnují stavebnicové jednotky a konstrukční díly (vany, skříně), programové pak systémové a aplikační programové vybavení a v širším smyslu i metodické materiály (manuály).

Distribuovaný řídicí systém se skládá z celé řady mikropočítačových uzlů, vzájemně propojených v lokální síti. Každý uzel obsahuje řídicí jednotku, zdroje a potřebné vstupní a výstupní jednotky, je obvykle zabudován do jedné vany. Vany jsou osazeny ve skříně, která dále obsahuje rozvod a jištění napájecích napětí a klimatizaci.

Programové vybavení je uživatelsky orientováno, nevyžaduje žádné programátorské znalosti. Zápis funkce (algoritmus řízení) se provádí formou blokového schéma, tvořeného navzájem propojenými funkčními bloky. Záznam propojení bloku navzájem se vstupy a výstupy automatu je součástí zdrojového uživatelského programu, jehož překladem speciálními překladači vzniká cílová forma.



Foto. 2.2 Skříň DIAMO-S.



Foto. 2.2 Operátorská stanice.

2.2.1 Architektura systému

Před popisem architektury systému DIAMO-S je nutno určit některé dále používané pojmy:

System

je sestava s jednotkami mikroprocesorového řídicího systému, která obsahuje jednu řídicí jednotku a jednotky periferní (pro styk s technologickým procesem).

Automat

je systém, který je určen k ovládní technologického celku.

Koncentrátor

je systém, který umožňuje vytvářet přenosové sítě pro přenos informací mezi dalšími systémy (automaty) systému DIAMO-S.

Grafický procesor

je systém, který umožňuje grafické zobrazení informací na připojeném monitoru.

Distribuovaný řídicí systém je tvořen místní sítí mikro počítačových uzlů. Síť jsou budovány na principu datových koncentrátorů, které jsou topologicky vnitřními prvky sítě a zajišťují přenos dat mezi vnějšími prvky sítě a koncovými automaty. Přenos dat se uskutečňuje sériově po datových spojích vytvořených mezi dvěma uzly (konfigurace bod-bod).

Koncový automat zprostředkovává styk sítě a ucelenou částí řízeného objektu, informace snímá, zpracovává pro vlastní řízení a vysílá do sítě. Informace ze sítě přijímá, zpracovává a provádí jejich výstup. Automaty jsou výkonnými prvky sítě, jsou zdrojem a cílem dat. Automat může komunikovat po dvou datových spojích se dvěma koncentrátory, s koncentrátorem a jiným automatem nebo se dvěma automaty.

Koncentrátor tvořený jednou řídicí jednotkou může komunikovat po čtyřech datových spojích, jeden koncentrátor umožní spojení čtyř automatů. Při potřebě spojení většího množství automatů se koncentrátory řadí do vrstev nad sebe do série (sériový koncentrátor) nebo je možno použít paralelní koncentrátor tvořený čtyřmi řídicími jednotkami propojenými sběrnici BS1, který umožní koncentraci dat ze šestnácti směrů.

Pro přenos dat je použita synchronní komunikace pod linkovým protokolem HDLC (řídicí přenos dat mezi jednotlivými uzly na jednom datovém spoji), přenos v síti je organizován s přepojením paketu datagramovou metodou. Každý zdroj dat označí přenášený datový blok adresou příjemce a tento paket je přenášen sítí koncentrátorů až k příjemci. Zadání cílů a zdrojů dat se provádí formou tzv. směrníků v automatech, které komunikují s jinými prvky sítě prostřednictvím koncentrátoru.

2.2.2 Horizontální dekompozice systému DIAMO-S

Řídicí systém DIAMO-S lze z hlediska zpracování informací rozdělit (dekomponovat) do tří horizontálních úrovní (vrstev). Každá úroveň vykonává specifické úkoly a proto je jejich realizace odlišná jak z hlediska technického i programového:

První vrstva - provozní úroveň

Druhá vrstva - komunikační úroveň

Třetí vrstva - informační úroveň

První vrstva zprostředkovává návaznost na technologický proces. Snímá informace z kontaktních a analogových čidel, provádí logické a sekvenční řízení a diskrétní regulaci. Je realizována technologickými automaty. Každý automat je tvořen řídicí jednotkou, zdroji a potřebným počtem vstupních a výstupních jednotek, zabudovanými v jedné vaně. Řídicí jednotka obsahuje mikroprocesor Z80, paměť

EPROM pro uchování řídicího programu, paměť RAM, budiče pro I/O sběrnici BS1 a čtyři kanály synchronního sériového adaptoru, z nichž jsou u automatu použitelné pouze dva kanály. Kanál D je možno použít pro diagnostiku. S jednotkami pro vstup a výstup komunikuje prostřednictvím I/O sběrnice BS1. Jednotky umožňují snímání binárních i analogových veličin i jejich výstup. Bezpečný chod automatu je zaručen vestavenou autodiagnostikou, která při detekci poruchy provede zmrazení funkce a rozepnutí kontaktu výstupních jednotek.

Druhá vrstva zajišťuje přenos dat mezi první a třetí i v rámci těchto vrstev. Je realizována koncentrátory. Sériový koncentrátor je tvořen pouze řídicí jednotkou a zdroji, v jedné vaně jich může být více navzájem jsou propojeny sériovými kanály. Je zabudován v jedné vaně. Při přenosu na větší vzdálenosti nebo při požadavku na galvanické oddělení se používají jednotky měniče v základním pásmu. V této vrstvě mohou být utvořeny datové spoje na nadřazený řídicí počítač.

Třetí vrstva zprostředkovává styk s operátorem, poskytuje mu informace o řízení i řídicím objektu a umožňuje mu provádět zásahy. Při použití klasických prvků pro styk s obsluhou je tvořen opět automaty, které snímají údaje z tlačítek a ovladačů a ovládají signálky a ukazovací i zapisovací přístroje.

Grafický procesor umožní zobrazení technologických schémat na barevném monitoru formou jednotlivých snímků. Každý snímek se skládá ze statického pozadí – obvykle schematického zobrazení technologie a dynamického popředí – stavu akčních orgánů, údajů z čidel atd. Snímky se definují tak, aby jeden podával globální přehled a další pak stále detailnější informace.

Textový procesor slouží pro zobrazení a tisk poruchových protokolů ve formě chronologicky řazení textových hlášení, které se vypisují v době vzniku popřípadě v době zániku poruchy nebo události.

2.2.3 Základní popis HW prostředků systému DIAMO-S

Technická specifikace

Napájecí napětí přístrojové vany	48 V ss± 25%
Zvlnění napájecího napětí – špičková hodnota	< 5 V

Binární vstupy

nominální napětí	48 V _{ss} (24 V _{ss})
nominální proud	10 mA

Binární výstupy

maximální napětí	60 V _{ss}
maximální proud	0,1 A

zátěž odporová nebo indukční zhášena

Analogové vstupy 0÷20 mA; (4-20 mA)

Kapacita paměti závisí na typu použité paměťové desky:

- S31 - obsahuje EPROM 16 kB a RAM 3 Kb
- S33 (S33A, S33B) - obsahuje EPROM 32 kB a RAM 32 kB,
na desce je přídatná baterie pro zálohování RAM
- S35 - obsahuje EPROM 32 kB a RAM 32 kB, která je
v integrovaném provedení se zálohovací baterií

Počet sériových komunikačních kanálů 4 (A, B, C, D)

Přenosová rychlost 9600 bit/sec

Elektrické parametry sériových kanálů dle doporučení V. 28 CCITT a standardu EIA RS232C nebo proudová smyčka 0÷20 mA (0÷40 mA)

2.2.4 Přehled neblokovaných PS (DPS) JE Temelín s technickým prostředkem SKŘ DIAMO-S

PS 0.31:	SO492/01	–	Neblokovaná výměňková stanice
PS 0.10:	SO573/01	–	Zásobování průmyslovou vodou (ČSH)
PS 0.148:	SO365/01	–	Energetické využití na gravitačních řádech odpadních vod z JE Temelín
PS 0.163:	SO604/01	–	Čerpací stanice odpadních vod ze složiště kalu
PS 0.19:	SO576/01	–	Armaturní komora vodojemu
PS 0.74:	SO366/01	–	Čerpací a čistící stanice odpadních vod
PS 1.105:	SO365/01	–	Tlumící a měřící objekt odpadních vod Kořensko

3 START SYSTÉMŮ

3.1 START SYSTÉMU DASOR 601JR

Po úspěšném zavedení ZPV a UPV je na monitoru zobrazen systémový formulář ENT. V něm je třeba nastavit systémový čas a datum shodně se systémovým časem a datumem druhého systému v zálohované dvojici. Po naběhnutí vstupní strany DASIO a je-li řídicí systém DASOR 601JR v pořádku, vypíše se na tiskárně text "WATCH DOG-OK" a systém je připraven k řízení.

Systémové řádky obrazovky

V každém systémovém formuláři na obrazovce monitoru jsou první dva řádky vyhrazeny jako řádky systémové. V prvním systémovém řádku jsou zleva zobrazeny tyto informace:

- Podtržítka pro zápis systémového volacího znaku formuláře, který chce uživatel zobrazit.
- Příznak "SYSTÉM ŽIJE".(znak "*").
- Výsledky diagnostiky poruch systému.
- Hlášení probíhajících výstupů na tiskárnu.
- Sumární poruchové hlášení
- Systémový čas a datum (jen u některých formulářů).
- Systémový volací znak právě zobrazeného formuláře.

Informace o diagnostice systému, probíhajících výstupech a sumárních poruchových hlášeních se na obrazovce objeví, jen pokud činnost trvá nebo je hlášen poruchový stav. V druhém systémovém řádku se zobrazované informace liší podle typu formuláře.

3.1.1 Volba "ŘÍDÍCÍ - ZÁLOŽNÍ SYSTÉM" ve dvojici

Pro JE Temelín je uplatněna taková koncepce řízení dvojice zálohovaných systémů DASOR 601JR, kdy jeden "ŘÍDÍ" (jeho výstupní strana je připojena k řízené technologii) a druhý je "ZÁLOŽNÍ" (jeho výstupní strana je od technologie odpojena, ale systém reaguje na všechny změny od technologie i operátora synchronně s "ŘÍDÍCÍM SYSTÉMEM" a je vždy schopen bez nárazově převzít řízení).

Aby bylo možno technologii řídit (aby jeden ze systémů v zálohované dvojici měl na technologii připojenu svoji výstupní stranu DASIO), je třeba provést volbu "ŘÍDÍCÍ - ZÁLOŽNÍ SYSTÉM". To zajišťuje reléová "LOGIKA VOLBY..." s prvky na pultu s mozaikou DEK 916.

Navolení systému "A" nebo "B" v zálohované dvojici za "ŘÍDÍCÍ" se provede na pultu s mozaikou DEK 916. Není-li žádný systém DASOR 601JR navolen jako "ŘÍDÍCÍ" a oba jsou v pořádku, nesvítí žádná signálka. Navolení vybraného systému do "ŘÍZENÍ" se provede tlačítkem "VOLBA A" ("VOLBA B") a je potvrzeno svítící signálkou "ŘÍDÍ A" ("ŘÍDÍ B"). V případě potřeby může operátor provést předvolbu systému z "ŘÍDÍCÍ" na "ZÁLOŽNÍ" a naopak kdykoliv během provozu. Volbu vybraného systému za "ŘÍDÍCÍ" lze realizovat pouze tehdy, není-li systém v poruše, o čemž by svědčila signálka "ZÁVADA A" ("ZÁVADA B").

Pokud u "ŘÍDÍCÍHO SYSTÉMU" dojde k poruše (rozsvítí se signálka "ZÁVADA..."), provede se automaticky předvolba systému z "ŘÍDÍCÍHO" na "ZÁLOŽNÍ" a řízení převezme tento druhý systém dvojice jako "ŘÍDÍCÍ SYSTÉM". Pokud jsou oba systémy v poruše, svítí signálky "ZÁVADA A", "ZÁVADA B" i signálka "MIMO PROVOZ". V takovém případě je technologie bez řízení a novou volbu některého systému ve dvojici za "ŘÍDÍCÍ" lze provést až po obnovení provozuschopnosti alespoň jednoho ze systému.



Foto. 3.1.1 Mozaika Dek 916.

3.1.2 Uvedení systému do provozu

Pro úspěšné zavedení SW (ZPV+UPV) a uvedení systému do provozu je nutné mít nebo musí být zajištěno:

- 1) Splněny vnější podmínky k zajištění provozu zařízení.
- 2) Provedena příprava systému Dasor 601JR na uvedení do provozu
- 3) V systému zasunuty paměti EEPROM s poslední verzí SW
- 4) 8“ diskety s poslední verzí SW
- 5) V zálohované dvojici minimálně jedna polovina z dvojice plně funkční s běžícím SW a propojená MPS se stojací polovinou v dvojici

Způsoby uvedení systému do provozu, uvedené v bodech 3 a 4, jsou ekvivalentní.

Popis manipulace s čelním panelem počítače bude ještě podrobněji popsán.

Nutné vnější podmínky zajišťující provoz systému

Bezproblémový a bezporuchový chod systému Dasor 601JR vyžaduje:

- zajištěné silové napájení na úrovni 230V/50Hz (dle platné ČSN 330120)
- funkční klimatizace
- funkční převodní skříň mezi systémem Dasor 601JR a vlastní technologií.

Příprava k uvedení systému DASOR 601JR do provozu

- prověřit všechny jističe na rozvodném panelu systému. Musí být všechny sepnuty (horní poloha). Tím je dosažen rozvod síťového napětí v systému, bez další potřebné úpravy.
- sepnout hlavní vypínač na modulu MPR-5Z. Potvrzení správné činnosti modulu je aktivace jednotlivých zdrojů v modulu s rozsvícením kontrolních žárovek na modulu.
- sepnout hlavní vypínač na modulu MEX-2. Potvrzení správné činnosti modulu je aktivace jednotlivých zdrojů v modulu s rozsvícením kontrolních žárovek.
- sepnout hlavní vypínač na modulu MPD-3. Potvrzení správné činnosti modulu je aktivace jednotlivých zdrojů v modulu s rozsvícením kontrolních žárovek
Dalším znakem je rozběhnutí se pohonných motorů vlastních disketových mechanik
- sepnout hlavní vypínač na panelu operátora D-EPO950. Potvrzení funkce je rozsvícení kontrolní LED nad vypínačem.
- sepnout hlavní vypínač monitoru ME-309P.Potvrzení funkce je zobrazení obrazu, v případě neběžícího systému se jedná o zobrazení abstraktního obrazce.
- **sepnout vypínače “BATTERY” a “zálohování” zálohového zdroje – pouze na DPS 1.13, 2.13, 0.45 na modulu MPR-5Z. viz kap. 2.1.5**

Provedením výše popsaných operací bude systém po HW stránce připraven k zavedení SW a k dalšímu uvádění do provozu.

3.1.3 Zavedení systému z pružného disku

V případě, že je třeba zavést jinou verzi systému DASOR, než která je uložena v paměti EPROM, nebo pokud počítač paměťovou desku EPROM neobsahuje, je možno zavést systém z diskety 8".

Systém DASOR se zavádí do počítače z diskety (disket) pomocí zavaděče IBL následujícím postupem:

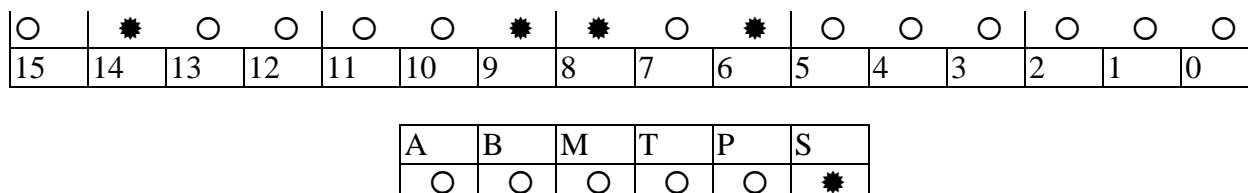
- Stisknout tlačítko *HALT*. Tím se přeruší zavádění programu z paměti EPROM.
- Sepnout vypínač mechaniky *PD0* nebo *PD1* (podle toho ze které mechaniky bude systém zaváděn).
- Vložit 8" disketu se systémem DASOR označenou jako ZPV do mechaniky pružných disků.
- Uzavřít dvířka disketové mechaniky. Vložení a zajištění diskety je signalizováno rozsvícením LED diody *PD0* nebo *PD1*
- Navolit S-registr počítače pomocí posuvných tlačítek \leftarrow \rightarrow tak, aby svítila LED dioda u písmena S
- Stisknout *CLEAR DISPLAY*
- V S-registru navolit bity následovně:

(volba jednotlivých bitů se provádí stiskem tlačítka pod příslušnou LED diodou).

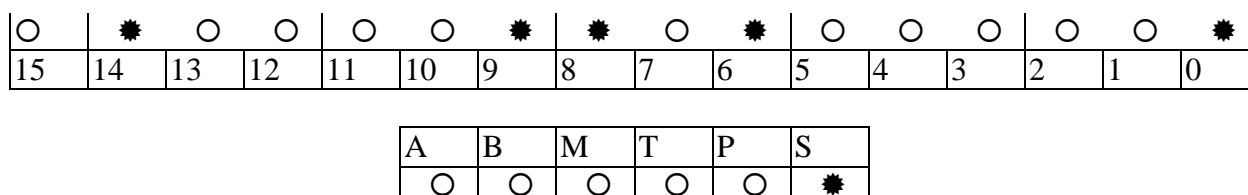


Foto. 3.1.3 Panel MPR-5Z.

Pro mechaniku PD 0 takto:



Pro mechaniku PD 1 takto:



Bits 6 až 11: SC řadiče pružných disků.

Bits 14, 15: číslo zavaděče IBL.

Bit 0: pouze pro použití mechaniky PD1

- Stisknout tlačítko *STORE*.

- Stisknout tlačítko *PRESET*.

- Stisknout tlačítko *IBL*.

- Stisknout tlačítko *PRESET*.

- Stisknout tlačítko *RUN*.

Po stisknutí *RUN* je zahájena činnost podle nastavení S-registru. Číslo stopy, která je načítána z diskety, se zobrazuje v bitech 0 až 6 S-registru. Po zavedení je požadována další disketa

HLT 102 070 - požadavek na další disketu

*	○	○	○	○	*	○	○	○	○	*	*	*	○	○	○
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

A	B	M	T	P	S
○	○	○	*	○	○

HLT 102 077 - zavádění úspěšně ukončeno

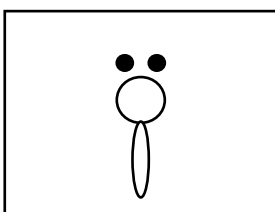
*	○	○	○	○	*	○	○	○	○	*	*	*	*	*	*
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

A	B	M	T	P	S
○	○	○	*	○	○

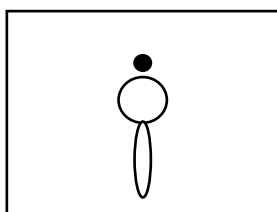
UPOZORNĚNÍ!:

Některé diskety s daty ZPV a UPV jsou rozděleny na více než jednu část. Proto je nutné vkládat diskety ve správném pořadí (ZPV č. 1, ZPV č. 2, UPV č. 1, UPV č. 2 atd.). Některé diskety jsou oboustranné. Oboustranná disketa má vyraženy dva otvory, jednostranná pouze jeden.

Oboustranná disketa



Jednostranná disketa



3.1.4 Zavedení systému z paměti EPROM

Po zapnutí počítače jsou automaticky zavedeny základní programové vybavení (ZPV) DASOR i uživatelská DATABÁZE z paměti EPROM do procesoru a po zavedení spuštěny (pokud konfigurace počítače obsahuje příslušný HW).

Na jeho předním panelu se rozsvítí indikace POWER FAIL a RUN, a systém se zavádí z paměti EPROM. V SW registru svítí bity 14, 11 a 9. Po cca 15 sekundách je systém zaveden a automaticky se rozeběhne. Indikace POWER FAIL zhasne, rozsvítí se indikace INTERRUPT a v nejnižších 6 bitech SW registru se indikuje čítání po 1 (2) sekundách.

Po úspěšném zavedení a spuštění programového vybavení se na monitoru (monitorech) zobrazí formulář ENT, ve kterém je zobrazen reálný čas a datum (v případě, že není použita jednotka pro zavedení časového signálu GPS, je tento údaj nastaven na nulu). Údaj reálného času pravidelně narůstá.

3.2 START SYSTÉMU DIAMO S

Vizualizační systém In Touch je nakonfigurován tak, že se spouští automaticky po zapnutí operátorské stanice (OS) a všech jejích periférií. Podmínkou je provoz systémů DIAMO-S .

3.2.1 Zapnutí OS + automatů

DIAMO-S se uvádí do provozu zapnutím hlavních vypínačů (jističů) na napájecích zdrojích K 927Z ve všech skříních systému DIAMO-S, dále pak zapnutím vypínačů všech periférií systému. Operátorské stanice se uvádí do provozu zapnutím hlavních vypínačů stanice (počítačů IBM PC) a dále pak zapnutím vypínačů všech periférií systému (všech monitorů a tiskáren).

Po zapnutí napájení operátorské stanice dochází nejprve ke spuštění operačního systému Windows NT4.0 a potom se spouští runtime modul Window Viewer. Uživatel do tohoto spouštění nijak nezasahuje, pouze po zobrazení úvodní obrazovky zadá uživatelské jméno a vstupní heslo do systému



Foto. 3.2.1 Napájecí zdroje K927 Z.

4 DIAGNOSTIKA PORUCH SYSTÉMŮ

4.1 DIAGNOSTIKA PORUCH DASOR- 601JR

Řídicí systém DASOR 601JR je vybaven souborem HW a SW prostředků pro diagnostiku poruch za chodu systému. Výsledným produktem diagnostiky poruch, pro které je systém třeba odpojit od řízení, je signál "WATCH DOG" (WD). Tento signál je k dispozici ve výstupní straně DASIO na kartě WD 601J případně na kartě WD 610J. Pokud je signál WD v úrovni "LOG 1", je systém DASOR v pořádku. Porucha je hlášena signálem WD v úrovni "LOG 0". Signály WD od obou systémů v zálohované dvojici jsou zavedeny do "LOGIKY VOLBY...", kde jsou zpracovány.

SW diagnostické prostředky poruch za chodu systému DASOR 601JR tvoří:

- ON-LINE diagnostika
- Systémový programový modul WATCH DOG
- Uživatelské rozšíření modulu WATCH DOG prostřednictvím systémových formulářů WDG

HW diagnostickými prostředky jsou karty WD601J a WD610J výstupní strany DASIO. Karta WD601J je umístěna v každé podružné výstupní kazetě a generuje na svém výstupu signál WD v úrovni "LOG 1" tehdy, když od systémového programového modulu WATCH DOG dostává aktivační impuls nejpozději každých 300ms. Nepřijde-li impuls v tomto intervalu, výstupní signál WD bude mít úroveň "LOG 0". Karta WD 610J zajišťuje spojení signálů WD z více desek WD601J.

ON-LINE diagnostika HW je diagnostika firmware procesoru a paměti uložené v mikroprogramech. Probíhá vždy kompletně po připojení procesoru na síť a dále postupně ve volném čase exekutivy během činnosti programů ZPV DASOR. Postupně

se testuje operační paměť, paměť EPROM a mezi procesorový styk. Nenahrazuje plně OFF-LINE diagnostiku systému Dasor 601JR.

Testy HW diagnostiky OFF-LINE jsou uloženy na pružných discích 8" nebo 3,5" a na desce komplexní diagnostiky JS-4800/T011. Jsou dodávány se systémem DASOR 601JR a obsahují tyto testy:

- Kompletní testy procesoru ADT 4750.1 (čl.II/4.4 TPTE 91-787/93)
- Testy periférií uvedené v TSHW (čl.II/4.4 TPTE 91-787/93)
- Zkoušky V/V stran DASIO 600J (čl. 23 TPTE 91-747/89)
- Funkční test systému DASOR 601JR – SELFTEST
- Test komunikace DASOR–WEC
- Test komunikace DASOR–archivační a editační PC
- Test komunikace DASOR–GPG20 (generátor přesného času GPS)
- Test spojení DASOR 601JR-D – DIAMO-S

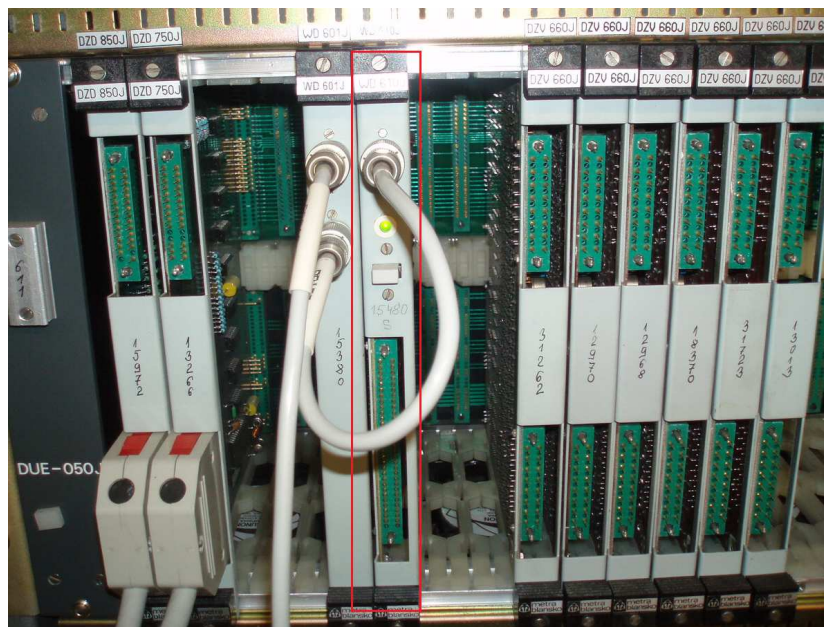


Foto. 4.1 Karta Watch Dog.

4.1.1 Systémový programový modul WATCH DOG

Tímto modulem jsou diagnostikovány poruchy procesoru, zastavení cyklického výpočtu ZPV, přerušení komunikace se vstupní nebo výstupní stranou DASIO a hlášení poruchy některé z veličin zapsaných v systémových formulářích WDG. Tyto poruchy jsou indikovány na obrazovce monitoru

- Porucha procesoru nebo zastavení cyklického výpočtu ZPV:
nestřídá se přímé a inverzní zobrazení příznaku "SYSTÉM ŽIJE"
(znak „,*“).
- Přerušení komunikace se vstupní stranou DASIO:
trvalé zobrazení bílého inverzního znaku "I".
- Přerušení komunikace s výstupní stranou DASIO:
trvalé zobrazení bílého inverzního znaku "Y".
- Hlášení poruchy některé z veličin ve formuláři WDG:
trvalé zobrazení bílého inverzního znaku "W".

Porucha komunikace s V/V stranou DASIO a porucha veličin ve formuláři WDG jsou zároveň vypsané na tiskárně systému textem "WATCH DOG – PORUCHA" Po zániku poruchy se vypíše text "WATCH DOG – OK".

4.1.2 Uživatelské rozšíření modulu WATCH DOG

Uživatelské rozšíření modulu WATCH DOG je provedeno zapsáním požadovaných sledovaných veličin do formulářů WDG. Sledovány jsou tzv. servisní adresy a dále jsou vyhodnoceny signály od ON-LINE diagnostiky a to chyba paměti, chyba MPS a chyba systémových programových bloků subsystému CAR a CAS.

Na tzv. servisních adresách je sledováno několik signálových a napájecích potenciálů, jejichž vybočení z mezí zapsaných ve formuláři WDG je považováno za poruchu vstupní strany DASIO.

Chyba paměti, chyba MPS a chyba systémových programových bloků subsystému CAR a CAS jsou v UPV zpracovány a následně zapsány ve formuláři WDG jako dvouhodnotové signály.

Programový modul WATCH DOG vyhodnotí všechny signály zapsané ve formulářích WDG. Pokud je na obrazovce hlášena sumární porucha symbolem bílé "W", lze rozlišení konkrétní poruchy provést právě ve formulářích WDG.

4.1.3 Poruchová hlášení

Kromě výše uvedeného způsobu zobrazení konkrétních poruch je vznik poruchového stavu veličin zapsaných ve formuláři POR současně indikován sumárně v prvním systémovém řádku obrazovky žlutým inverzním znakem "A". Operátor je informován o poruchových stavech dvojím způsobem a to prostřednictvím systémových formulářů ALM nebo přímo v technologických mnemo schématech. Z formuláře ALM (případně z více formulářů při více poruchách) má operátor celkový přehled o všech poruchách, v technologických mnemo schématech je možno zase vyhodnotit jednotlivou poruchu ve všech technologických souvislostech a případně ihned na daném mnemo schéma provést příslušné ovládací zásahy do řízené technologie.

Toto sumární hlášení z obrazovky zmizí v okamžiku, kdy zůstanou formuláře ALM prázdné (to je po odkvitování a zániku všech došlých poruch).

Při vzniku mimolimitních stavů veličin zapsaných ve formulářích POR se zobrazí poruchové hlášení (s prioritou nebo bez ní podle volby "ŘÍDÍCÍ - ZÁLOŽNÍ SYSTÉM") ve formuláři ALM na obrazovce monitoru. Zároveň se provede výpis poruchového hlášení na tiskárně "ŘÍDICÍHO SYSTÉMU".

Do souboru poruchových hlášení systému DASOR-601JR byly zařazeny tyto poruchové stavy:

znak	barva	indikovaný stav
I	bílá	porucha vstupní strany DASIO
Y	bílá	porucha výstupní strany DASIO
W	bílá	chyba WDG
N	bílá	neovladatelnost
E	červená	překročení času exekutivy
1	červená	nedostupné výstupní zařízení 1
2	červená	nedostupné výstupní zařízení 2
3	červená	nedostupné výstupní zařízení 3
4	červená	nedostupné výstupní zařízení 4
1	sv. modrá	výstupní zařízení 1 je aktivováno
2	sv. modrá	výstupní zařízení 2 je aktivováno
3	sv. modrá	výstupní zařízení 3 je aktivováno
4	sv. modrá	výstupní zařízení 4 je aktivováno
A	žlutá	vznik poruchové hlášky v subsystému POR A
B	žlutá	vznik poruchové hlášky v subsystému POR B
M	červená	chyba meziprocesorového styku
D	červená	chyba porovnání vstupních stran DASIO
L	červená	chyba přenosu (linky) z PC nebo DIAMO

Tabulka 1 Poruchové hlášky na Dasoru-601JR, převzato upraveno ze [4].

4.2 DIAGNOSTIKA PORUCH SYSTÉMU DIAMO-S

Systém DIAMO-S je koncipován tak že nepotřebuje téměř žádnou údržbu. Jeho funkce se dá zkontrolovat ve skříni vizualizačními prostředky. Každá skříň Diama-S je vybavena autodiagnostikou, která kontroluje napájení, ošetřuje vstupy a výstupy proti přetížení pojistkami a všechny závady jsou indikovány LED diodami

4.2.1 Diagnostika poruch na OS

Poruchová hlášení jsou realizovaná v operátorské stanici (OS). Při vzniku poruchové (alarmové) události se na monitoru objeví optická signalizace, provede se výpis na tiskárně a akustická signalizace upozorní operátora na vzniklou situaci. Poruchové hlášení (alarm) se objeví ve snímku alarmů – operátor jej zaznamená v levém horním rohu obrazovky v okénku zkráceného výpisu signalizace alarmů a hlášení systému.

Operátor v takovém případě navolí příslušný technologický snímek, poruchu identifikuje (zkontroluje o jakou poruchu se jedná) provede příslušná opatření (popřípadě ovládací zásah) a provede odkvitování této události (podle druhu poruchové události – elektrické nebo technologické poruchy) příslušným kvitačním tlačítkem v horní liště navoleného snímku.



Foto. 4.2.1 Operátorská stanice

4.2.2 Diagnostika poruch ve skříně automatů

Na dveřích skříně je umístěna signálka, která při poruše ve skříně svítí žlutým světlem. Výpadek pojistek je signalizován na čele daných jednotek, některé další závady na napájení jsou signalizovány na čele jednotky K 927z (v napájecím bloku).



Foto. 4.2.2 Signalizace na kartách.

5 MOŽNÉ DALŠÍ PORUCHY, PŘÍČINY A ZPŮSOB ODSTRAŇOVÁNÍ

5.1 PORUCHY, PŘÍČINY A ZPŮSOB ODSTRAŇOVÁNÍ DASOR-601JR

V této části je uveden příklad těch nejčastějších závad na systému Dasor 601-JR

5.1.1 Porucha při zavedení systému z paměti EPROM

Po zapnutí počítače se na jeho předním panelu rozsvítí indikace POWER FAIL a RUN, a systém se zavádí z paměti EPROM. V SW registru svítí bity 14, 11 a 9. Po cca 15 sekundách je systém zaveden a automaticky se rozběhne. Pokud se počítač během zavádění systému zastaví, lze příčinu poruchy zjistit ze stavu T-registru, který je indikován na předním panelu počítače:

- HLT 102 011** - chyba kontrolního součtu
- HLT 102 033** - překročení adresy 377777 v čítači adres desky EPROM
- HLT 102 055** - ukládací adresa zasáhla do paměti vyhrazené pro IBL

Oprava: Pokud se nepodaří nahrát systém z paměti EPROM, lze provést zavedení systému z pružných disků kap. 3.1.3. Pokud se systém z disket úspěšně zavede a spustí, je chyba pravděpodobně v pamětech EPROM.

5.1.2 Porucha při zavedení systému z pružného disku

Při zavádění systému z pružného disku mohou nastat následující chybová zastavení opět lze příčinu poruchy zjistit ze stavu T-registru:

- HLT 102 031** - chyba diskety
- HLT 102 011** - chyba kontrolního součtu
- HLT 102 041** - nahrávaný systém je poškozený
- HLT 102 070** - zavaděč čeká na další disketu
- HLT 102 071** - nečitelná disketa

Oprava: Nejde-li systém zavést ani z diskety, je nutno závadu nalézt pomocí diagnostiky systému Dasor-601JR kap. 4.1

5.1.3 Závady ADT 4750.1

Počítač je ve stavu RUN

Měkká závada ADT 4750.1:

Náhodná chyba způsobená poruchou z okolního prostředí

Indikace: monitor zobrazuje některou ze stránek DASORU, hvězdička v horním stavovém řádku neblíká na monitoru se zobrazují náhodné znaky (semigrafické symboly).

Oprava: stisknout tlačítko HALT na předním panelu ADT 4750.1 a znovu spustit systém. Pokud se nepodaří systém znovu spustit, je nutno provést restart systému (vypnout a znovu zapnout počítač – zavedení systému z EPROM), nebo systém znovu nahrát z diskety. Nezavede-li se systém ani novým nahráním, došlo k tvrdé závadě na HW počítače.

Tvrdá závada ADT 4750.1M:

Trvalá porucha HW počítače

Indikace: do počítače nelze nahrát systém, systém nelze spustit, systém vykazuje zjevné chyby funkce.

Oprava: poruchu identifikovat pomocí diagnostických programů počítače dodávaných v rámci PTD počítače ADT 4750.1 kap. 4.1, nebo vyměnit modul procesoru MPR-5Z, případně modul expanderu MEX-3.

5.1.4 Závada na vstupní/výstupní straně DASIO-601JR

Indikace: Prvotním příznakem závady na vstupní straně DASIO 600J je zobrazení znaku „I“ na systémovém řádku monitoru.

Prvotním příznakem závady na výstupní straně DASIO 600J je zobrazení znaku „Y“ na systémovém řádku monitoru.

Oprava: Ve skříních V/V DASIO 600J provést kontrolu skříňového zdroje AUE 003J 220V / $\pm 24V$, skříňového stabilizátoru AUS 003J $\pm 24V / \pm 15V$ a kazetového stabilizátoru DUE 050J $\pm 24V / \pm 5V$, změřit výstupní napětí jednotlivých zdrojů na příslušných výstupních svorkách.

Závada na analogové trase měřícího okruhu

Indikace: Na monitoru se vedle pravděpodobně vadného měření se zobrazuje znak „N“.(tzv. neovladatelnost)

Oprava: kontrola stavu napájení měřícího okruhu

Závada na binární trase okruhu

- Indikace:** Na monitoru se vedle pravděpodobně vadného měření se zobrazuje znak „N“ nebo „D“. (chyba porovnání vstupních stran DASIO)
- Oprava:** „N“ - kontrola stavu napájení senzoru, případně regulační armatury, elektro armatury nebo pneuarmatury.
- Oprava:** „D“ - postupuje se dle diagnostického systému Dasor-601JR kap. 4.1

5.1.5 Porucha komunikace mezi systémy Dasor-601JR a Diamo-S

- Indikace:** Na monitoru se zobrazí znak “L“
- Oprava:** Reset systémů

Systém DASOR-601 JR po resetu automaticky vyšle do navazujících stanic systému DIAMO-S požadované údaje a vyžádá si údaje ze všech navazujících stanic DIAMO-S. Je zřejmé, že po resetu vznikne velké množství požadavků na přenos rámců komunikační linkou. Protože nemohou být všechny rámce přeneseny najednou, ale přenáší se postupně, proto trvá naběhnutí komunikace do ustáleného stavu řádově desítky sekund.

V ustáleném stavu obou komunikujících systémů se přenášejí jen změny analogových resp. binárních údajů.

5.2 PORUCHY, PŘÍČINY A ZPŮSOB ODSTRANĚNÍ DIAMO S

Poruchy a závady vzniklé uvnitř skříně jsou signalizovány žlutou signálkou na dveřích skříně. Některé další poruchy je možno blíže identifikovat podle signalizace na jednotce K 927 v napájecím bloku. Výpadek pojistky je signalizován také červeným světlem na čele jednotky, kde k výpadku došlo.

5.2.1 Poruchy signalizované řídicí jednotkou S350

V systému Diamo S jsou programem v řídicí jednotce S 350 trvale testovány celistvost sběrnice systému a adresování vstupních a výstupních jednotek.

Při bezporuchovém provozu automatu svítí na jednotce S350 zelená signálka „RUN“ Pokud tato signálka nesvítí a současně se nerozsvítí ani žádné ze žlutých signálek ERROR, jde s největší pravděpodobností o závadu řídicí jednotky, kterou je nutno vyměnit.

Pokud signálka „RUN“ problikává s periodou 2,5 sec. jde o závadu v programu automatu (obdobná „drnčení“ relé), kterou je nutno identifikovat a odstranit například vložením časového členu do programu.

Při rozsvícení signálky „BUS“ je závada v návazných vstupních a výstupních jednotkách nebo v jejich propojení. Místo závady se vyhledá tak, že se vysunou všechny návazné jednotky. Po jejich vytažení musí zhasnout signálka „BUS“ a rozsvítit se signálka „RUN“. Nestane-li se tak, pak je pravděpodobně v drátovém propojení BUSu odpojení nebo přerušení některého ukončovacího odporu nebo zkrat mezi některými vodiči sběrnice navzájem nebo proti kostře. Pokud je zapojení BUSu správné, je pravděpodobně vadná jednotka S350, po její výměně by se měla rozsvítit signálka „RUN“.

Pokud po vytažení návazných jednotek signálka „BUS“ zhasne a rozsvítí se signálka „RUN“ vyhledá se vadná návazná jednotka tak, že se postupně zasunují jednotky.

Po zasunutí vadně jednotky dojde k rozsvícení signálky „BUS“ a zhasnutí signálky RUN. Vadnou jednotku nutno vyměnit.

Při střídaném kmitání signálků „BUS“ a „ROM“ je závada v klíči automatu – nesouhlas mezi klíčem v programu jednotky S350 a klíčem nastaveným propojkami na konektoru jednotky S350. Nutno provést kontrolu propojek, jinak je v jednotce S350 použita paměťová deska s nesprávným programem (např. pro jiný automat).

Rozsvícení signálky „SYS“ signalizuje všeobecnou kolizi softwarových mechanismů. U automatů, které již byly s daným programovým vybavením provozovány je nutno vyměnit paměť. Pokud byl proveden zásah do programu, je nutno hledat chybu v novém programu.

Rozsvícení signálků „RAM“ a „ROM“ znamená závadu příslušné části v desce paměti jednotky S350. V případě poruchy „RAM“ je nutno vyměnit paměťovou desku. V případě poruchy „ROM“ obnovit obsah paměti EPROM (znovu naprogramovat totožný obsah), pokud se závada opakuje, nutno desku paměti opravit.

POZOR: Při manipulaci s deskami pamětí je nutno postupovat podle předpisů pro práci s C – MOS obvody a nedotýkat se el. části včetně konektorů – možnost poškození vlivem elektrostatického náboje!

Při poruchách diagnostikovaných jednotkou S350, je nutné před jejich opravami vždy provést kontrolu zdrojů S917, S918, a to jak zkontrolovat toleranci napětí, tak zvlnění napájecích napětí. Na zdrojích nesmí svítit signálka „FU“ výpadek pojistky a signálky „5V“ (na jednotce S917) a „1“ „2“ (na jednotce S918) nesmí prosvěcovat, ale musí svítit trvale plným světlem.

5.2.2 Poruchy vstupních a výstupních jednotek

U binárních vstupních jednotek S650 a binárních výstupních jednotek S850 se kromě vnitřních poruch diagnostikovaných jednotkou S350 mohou vyskytnout poruchy vlastních vstupních nebo výstupních obvodů. Tyto jsou galvanicky odděleny a projeví se nezávisle na jednom nebo více obvodech tak, že buď nepřevádí vstupní signál, to znamená, že do datové sběrnice vstupuje trvale signál „log 0“ nebo „log 1“ bez ohledu na stav vstupu z technologie nebo na výstupu je trvalý signál „log 0“ nebo „log 1“ nezávisle na stavu vnitřní logiky automatu.

Tyto závady lze diagnostikovat testem vstupů a výstupů za pomoci testovacího programu, který může být součástí programu automatu jako jeho speciální část nebo pomocí interního analyzátoru (firemní program POO3), který může být nahrán do paměti příslušného automatu (deska pamětí S33B) nebo pomocí testovacího programu nahraného do paměti testovací řídicí jednotky S350, která se do automatu zasune místo původní řídicí jednotky. Ve všech výše uvedených případech se čtení vstupů a výstupů při testu provádí pomocí zobrazovací a zadávací jednotky S951, která je součástí automatu, za současné kontroly existence signálů přímo na vstupních a výstupních špičkách jednotek (nutno provádět při odpojené technologii) a současné kontrole signálů na jednotkách. Testovat vstupy a výstupy lze rovněž pomocí externího analyzátoru funkčních bloků pracujících s počítačem PC.

Závadou vyskytující se u jednotek S850 diagnostikovanou výše uvedeným testem bývá svařený kontakt výstupního jazýčkového relé. K této závadě dochází nejčastěji vlivem špatného postupu údržby při kontrole automatu nebo závazných zařízení použitím nevhodné zkoušečky, například žárovky bez předřadného odporu, která způsobí velké přetížení výstupního kontaktu rozsvícením studené žárovky zkoušečky a k následujícímu svaření kontaktu. Další příčinou této závady může být spínání nezhasené indukční zátěže (pomocí relé bez zhášení diody) nebo spínání dlouhého vedení bez předřazeného sériového odporu (napájecí proud kapacity vedení).

Při připojování automatů k vnějšímu zařízení, zejména při prvním uvádění do provozu nebo po rekonstrukcích a revizích technologického zařízení je nutno pečlivě prověřit, jestli do automatu nevstupuje vyšší napětí, než povolují technické podmínky (průnik NN). Krátkodobý průnik NN do automatu vstupní jednotky zjevně nepoškodí, ale může přitom dojít k poškození obvodů, které se projeví až po určité době provozu.

Proto je nutno před připojením všech vstupů i výstupů k jednotkám automatu proměřit úroveň vstupujících napětí. Teprve pak je možno připojit automat a provádět testování vstupů a výstupů podle předešlých odstavců.

Pomocí výše uvedených testovacích programů lze testovat i analogové vstupní jednotky S451, S452 a S453 i výstupní jednotky S470.

5.2.3 Poruchy přenosu

Poruchy přenosů mezi automaty bývají způsobeny nejčastěji přerušením vedení nebo ztrátou napájecího napětí. Při uvádění do chodu je nutno rovněž kontrolovat polaritu signálů přenosových vedení. Červené signálky na modemových jednotkách signalizují přerušování vedení nebo ztrátu vlastního napájení nebo napájení protilehlé stanice. Zelené signálky signalizují průchod proudu proudovou smyčkou (kmitočet cca 1 Hz za provozního stavu).

Inteligentní modem S400 obsahuje vlastní mikroprocesor. Obsluha tohoto modemu, který je vybaven displejem a klávesnicí závisí na typu programového vybavení závislého na použití aplikaci. Součástí programového vybavení je i popis funkce a obsluha modemu S400 v dané konfiguraci.

V případě poruchy některé jednotky systému DIAMO S se tato jednotka vymění za fungující. Předtím je nutno odstranit případnou příčinu poruchy jednotky (např. zkrat na výstupu apod.). Veškeré manipulace s jednotkami, jejich výměna a výměna pojistek se musí provádět při vypnutém napájení.

5.2.4 Další signalizace

Všechny stavy na vstupech a výstupech automatu jsou signalizovány na vstupních a výstupních jednotkách pomocí LED diod.



Foto. 5.2.1 Signalizace na kartách S350.



Foto. 5.2 Signalizace na kartě K927 Z.

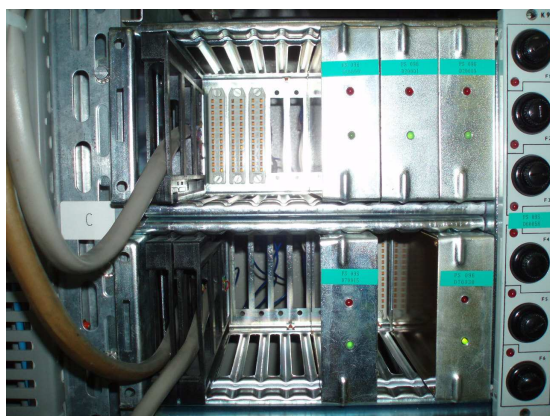


Foto. 5.2.3 Signalizace na modemu S400.



Foto. 5.2.2 Signalizace na kartách S650 a S850.

6 MODERNIZACE SYSTÉMŮ

Pomocné neboli vedlejší provozní soubory Jaderné elektrárny Temelín slouží jako podpora pro hlavní výrobní bloky (HVB1 a 2) a jsou její nedílnou součástí. Některé z nich byly uvedeny do provozu několik let před samotným spuštěním prvního bloku. Doba jejich provozu se pohybuje okolo 10 a více let. To znamená, že samotné zařízení, když budeme uvažovat jeho nákup, zkoušení a testování ve výrobních závodech a následně pak v provozu ETE mnohdy přesahuje stáří 15 let. Současná koncepce několika samostatných velínů a vysoká náročnost obsluhy technologie vyžaduje značný počet provozního personálu z pohledu jak velkého množství ručních manipulací, tak i místního monitorování technologie.

Technické prostředky, které jsou využívány k automatizaci technologických procesů neblokovaných provozů Jaderné elektrárny Temelín jsou většinou již morálně a fyzicky zastaralé = vysoká poruchovost a náklady na správu a údržbu zařízení. Velká je také různorodost jednotlivých systémů a zařízení. Tento stav vyžaduje vyšší nároky na počty a znalosti personálu (popř. dodavatelských organizací) provádějící údržbářské a servisní činnosti.

6.1 DASOR 2000

Řídicí systém DASOR-601 JR je fyzicky a morálně zastaralý systém, který je z pohledu blízké budoucnosti na konci své životnosti. Výrobce systému deklaruje možnost oprav, popř. zakázkovou výrobu původních komponent, nicméně na základě provozních zkušeností s některými komponenty systému (komponent analogového měření, multiplexory, periferní zařízení atd.) doručuje modernizaci systému, která zajistí další dlouhodobý spolehlivý provoz technologického zařízení.

6.1.1 Upgrade řídicího systému DASOR 601 JR:

Jedním z ekonomicky úsporných řešení představuje upgrade řídicího systému DASOR 601 JR. Jedná se o náhradu původního řídicího počítače řady ADT 4700 za modernizovanou podobu průmyslového PC, které do sebe integruje veškeré stávající funkce stávajícího systému a podstatně zvyšuje výpočetní parametry a uživatelský komfort.

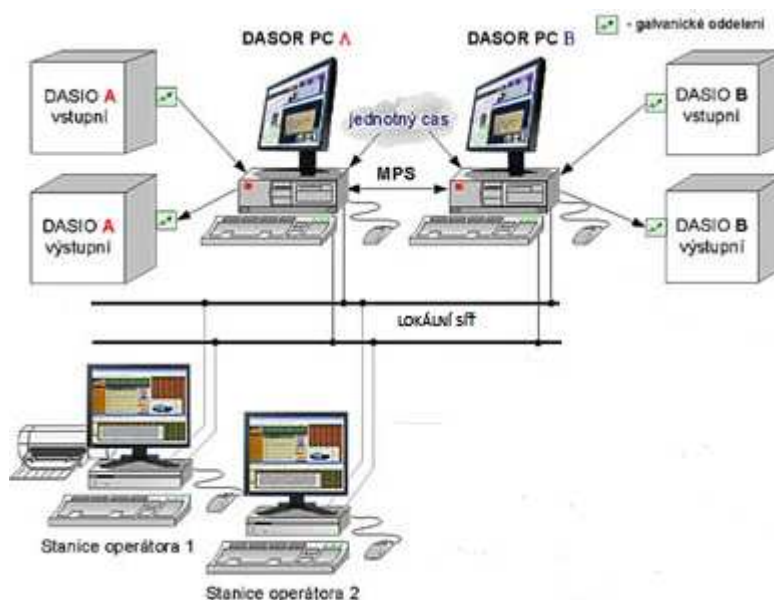
Dasor 2000

Modernizovaný DASOR představují 3 shodné moduly s výkonným mikroprocesorem a několika hradlovými poli. Moduly, resp. mikroprocesory v těchto modulech spolupracují prostřednictvím společné datové a řídicí sběrnice. Jeden z modulů emuluje ADT s programem DASOR, druhý řídí vstupní a třetí výstupní stranu DASIO. Spolu tvoří jádro systému DASOR 2000. Z hlediska řízené technologie fungují zcela nezávisle na okolním prostředí. Umísťují se do hostitelského počítače (typicky PC v průmyslovém provedení) a proto je můžeme označit také jako koprocesory. Interpretují plně funkci systému DASOR a s výjimkou napájení jsou na hostitelském počítači zcela nezávislé.

Další součástí upgradu jsou i změny ve vstupních a výstupních stranách DASIO. Zachovány zůstanou vstupní a výstupní moduly a jejich uspořádání ve vanách, což je základním předpokladem pro zachování kabeláže začínající a končící na vstupních a výstupních svorkách DASIO, propojující vstupní a výstupní stranu s technologií. Vše ostatní, tj. komunikace mezi vanami, řízení různých typů vstupních a výstupních desek, spolehlivý a přesný převod analogových veličin na číslicové a naopak, komunikace s řídicím počítačem a průběžná diagnostika jsou předmětem modernizace. Některé komplikované desky se spoustou diskrétních součástí budou inovovány, avšak jejich celkový vzhled – konektory a rozměry zůstanou zachovány kvůli slučitelnosti s vybudovanou kabeláží vstupních a výstupních signálů.

Důležitým požadavkem z pohledu možnosti realizace jsou komunikační schopnosti. Systém DASOR 2000 umožňuje přímou návaznost na lokální síť prostřednictvím standardních komunikačních protokolů a tím i centrální správu všech systémů z jakéhokoliv místa v síti vybaveného příslušnými vizualizačními a servisními aplikacemi.

Nevýhodou tohoto řešení je omezená možnost dalšího rozšíření adresového prostoru řídicího systému, tj. není možné další rozšíření o nové vstupní/ výstupní strany, než je stávající konfigurace.



Obr. 6.1.1 Dasor 2000 na bázi PC.

6.2 NÁSTUPCE DIAMA-S

Technický prostředek ZAT-E

Tento systém vychází konstrukčně z vývojové řady systému DIAMO-S a funkce obou systémů se od sebe podstatným způsobem neliší. Systémy jako takové se od sebe liší pouze po HW stránce, po SW stránce jsou plně kompatibilní. V následující části je uveden pouze stručný popis systému ZAT-E se zaměřením na zásadní odlišnosti oproti systému DIAMO-S.

6.2.1 Napájení systému ZAT-E

Napájení řídicího systému ZAT-E se od systému DIAMO-S liší zejména tím, že přístrojové vany mají vlastní napájecí vanový zdroj. Z tohoto důvodu odpadá použití centrálních napájecích a jistících bloků v samostatné vaně skříně. Řídicí systém ZAT-E je konstruován tak, aby jej bylo možno napájet ze všech zdrojů napájení, běžných v průmyslové automatizaci. Každou vanu systému je možno napájet napětím 24 V DC, 48 V DC, nebo 220 V AC, tolerance napájení se pohybuje v mezích $\pm 15\%$ nebo i více (dle typu zdroje ve vaně). Vanový zdroj pak vytváří potřebná napájecí napětí pro jednotky systému (+5 V, 0 V, +12 V, -12 V). Systém ZAT-E je možno napájet i zálohově ze dvou zdrojů (redundance napájení - bylo funkčně popsáno u systému DIAMO-S). Pomocný napájecí přívod 220 V AC $\pm 15\%$ 200 W je určen pro chladicí blok, pomocnou zásuvku, případně osvětlení skříně. Chladicí blok může být na základě specifikace v provedení i pro jiné napájecí napětí včetně stejnosměrného.

6.2.2 Základní HW odlišnosti systému ZAT-E od systému DIAMO-S

- Základem řídicí jednotky systému ZAT-E je osmibitový mikroprocesor Z84C00 v provedení CMOS.
- Vanová sběrnice BE není tvořena drátovými propojkami jako sběrnice BS1 u DIAMO-S, ale je tvořena tištěným spojem.
- Pozice jednotky ve vaně je pevně spojena s adresou (sběrnice BE je tvořena tištěným spojem, tudíž je přiřazení pozice jednotky pevně dané z výroby bez možnosti změny). U systému DIAMO-S je pozice jednotky v podstatě libovolná, protože adresa jednotky je tvořena při drátování sběrnice BS1 – lze ji tudíž volit (a v případě úprav systému měnit).
- Přístrojová vana systému má vlastní vanový zdroj (v zadní části vany) a ve skříni systému tudíž odpadá vana zdrojové části.
- HW klíč řídicí jednotky E 350 se nenastavuje drátovými propojkami na vanové sběrnici, ale na DIL přepínačích, umístěných v přístrojové vaně.
- Řídicí jednotka systému (E 350) má na čelní straně jednotky přístrojové konektory CANON, na které jsou vyvedeny jednotlivé sériové kanály jednotky (A až D).
- Paměti RAM a EPROM jsou umístěny přímo na desce procesoru v jednotce E 350.
- Aplikační SW se u systému ZAT-E vždy nahrává do zálohované paměti RAM, nikoli EPROM.

- Systém ZAT-E neumí přímo zpracovávat unifikované proudové vstupní signály v úrovni $4\div 20$ mA ($0\div 20$ mA) - je nutno používat moduly typu ZAT-VS pro převod na signál s napětíovou úrovní $0\div 2,5$ V.
- V informační úrovni (vrstvě) se nepoužívá grafický a textový procesor (systém ZAT-E nemá HW prostředky pro jejich realizaci), stejně jako u systému DIAMO-S je možno použít informační systém ZAT-300 a vizualizační systém In Touch.
- Systém ZAT-E má ve své sestavě k dispozici jednotky, které umožňují (kromě standardní komunikace sériovými kanály A, B, C a D řídicí jednotky) komunikovat s ostatními částmi systému prostřednictvím dalších typů komunikačních linek, např. po rychlé sběrnici PROBUS a sběrnici PROFIBUS.



Foto. 6.2.2 Automat ZAT-E

6.2.3 Přehled neblokovaných PS (DPS) JE Temelín s technickým prostředkem SKŘ ZAT-E

PS 0.31:	SO492/01	–	Nebloková výměňková stanice
PS 0.50:	SO882/01	–	Stanice zdroje chladu
PS 0.18:	SO594/01	–	Úprava vody pro chladící nádrže s rozstříkem

7 ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci jsem se zaměřil na dva řídicí systémy, které jsou použity převážně na venkovních objektech Jaderné elektrárně Temelín DASOR-601JR a DIAMO-S. V prvních kapitolách jsem popsal strukturu řídicích systémů. V druhé pak způsob jakým se systémy uvádějí do provozu nebo odstavují. Tato činnost se provádí nejčastěji při řízených manipulacích elektro rozveden. Při kterých je nutné odstavit systémy z důvodu možného poškození zařízení a po ukončení manipulací opět systémy uvést do provozu. V dalších kapitolách jsem se zaměřil na nejčastější SW a HW poruchy systémů. Nejprve je popsán projev, indikace (systémová hlášení poruchy) a následně pak způsob odstranění závady. Zde jsem využil svých provozních zkušeností a uvedl ty nejčastější. V poslední kapitole jsem se zabýval možnými nástupci (upgrade) již zastaralých systémů. Kde DASOR-601JR by mohl nahradit DASOR 2000. Jedná se o náhradu původního řídicího počítače řady ADT 4700 za modernizovanou podobu průmyslového PC. A Diamo-S již nahrazuje systém ZAT-E. Tento systém vychází konstrukčně z vývojové řady systému DIAMO-S a funkce obou systémů se od sebe podstatným způsobem neliší. Systémy se od sebe liší pouze po HW stránce. Proto byl popsán pouze stručný popis systému ZAT-E se zaměřením na zásadní odlišnosti oproti systému DIAMO-S. Jedním z cílů této práce bylo, aby mohla být využita k výuce začínajících zaměstnanců pro funkci technik SKŘ. Věřím, že se mi toto povedlo a práce bude proto co platná.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

ADT	minipočítačový systém
ASŘ	automatizovaný systém řízení
ASŘ TP	automatizovaný systém řízení technologických procesů
AZR	automatický záskok rezervy
BAPP	budova aktivních pomocných provozů
BS1	sběrnice
CAR	vícenásobný číslicově analogový regulátor
CAS	jednoduché matematické výpočty
ČSH	čerpací stanice surové vody Hněvkovice
DASIO	vst/výst brána systému Dasor-601JR
DASOR	řídící a informační systém v textu používán jako DASOR-601JR
DAT	výstup dat na disketu
DPS	dílčí provozní soubor
DSP	dokumentace skutečného provedení
dPPt	dodatek prováděcího projektu
dÚP	dodatek úvodního projektu
ETE	elektrárna Temelín
GPS	systém vysílání jednotného času
HDLC	linkový protokol
HVB	hlavní výrobní blok
HW	technické prostředky počítačové techniky
KV	komplexní vyzkoušení
MaR	měření a regulace
mn	malé napětí
MEX-3	modul (blok) expanderu řídicího systému DASOR 601JR
MPD-3	modul (blok) pružných disků řídicího systému DASOR 601JR

MPR-5Z	modul (blok) procesoru řídicího systému DASOR 601JR
MPS	meziprocessorový styk
nn	nízké napětí
OS	operátorská stanice
PC	osobní počítač
POR	hlídání mezních stavů s výpisy a poruchovou signalizací na monitoru
PKV	předkomplexní vyzkoušení
PPt	prováděcí projekt
PS	provozní soubor
RS 232	typ sériového rozhraní
RS 422	typ sériového rozhraní
PTD	průvodně technická dokumentace
SJZ	system jednotného značení v projektové dokumentaci
SKŘ	system kontroly a řízení
ss	stejnoseměrný
stř.	střídavý
SO	stavební objekt
SW	programové prostředky počítačové techniky
UPV	uživatelské programové vybavení
ÚP	úvodní projekt
VHD	vodohospodářská dozorna
VÚMS	Výzkumný ústav matematických strojů Praha a. s.
V/V	vstupní a výstupní, vstupně/výstupně
WDG	WATCH-DOG
ZAT	Závody automatizační techniky Příbram
ZAT-E	nová výrobní řada systému fy ZAT, navazující na systém DIAMO-S
ZPV	základní programové vybavení

9 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

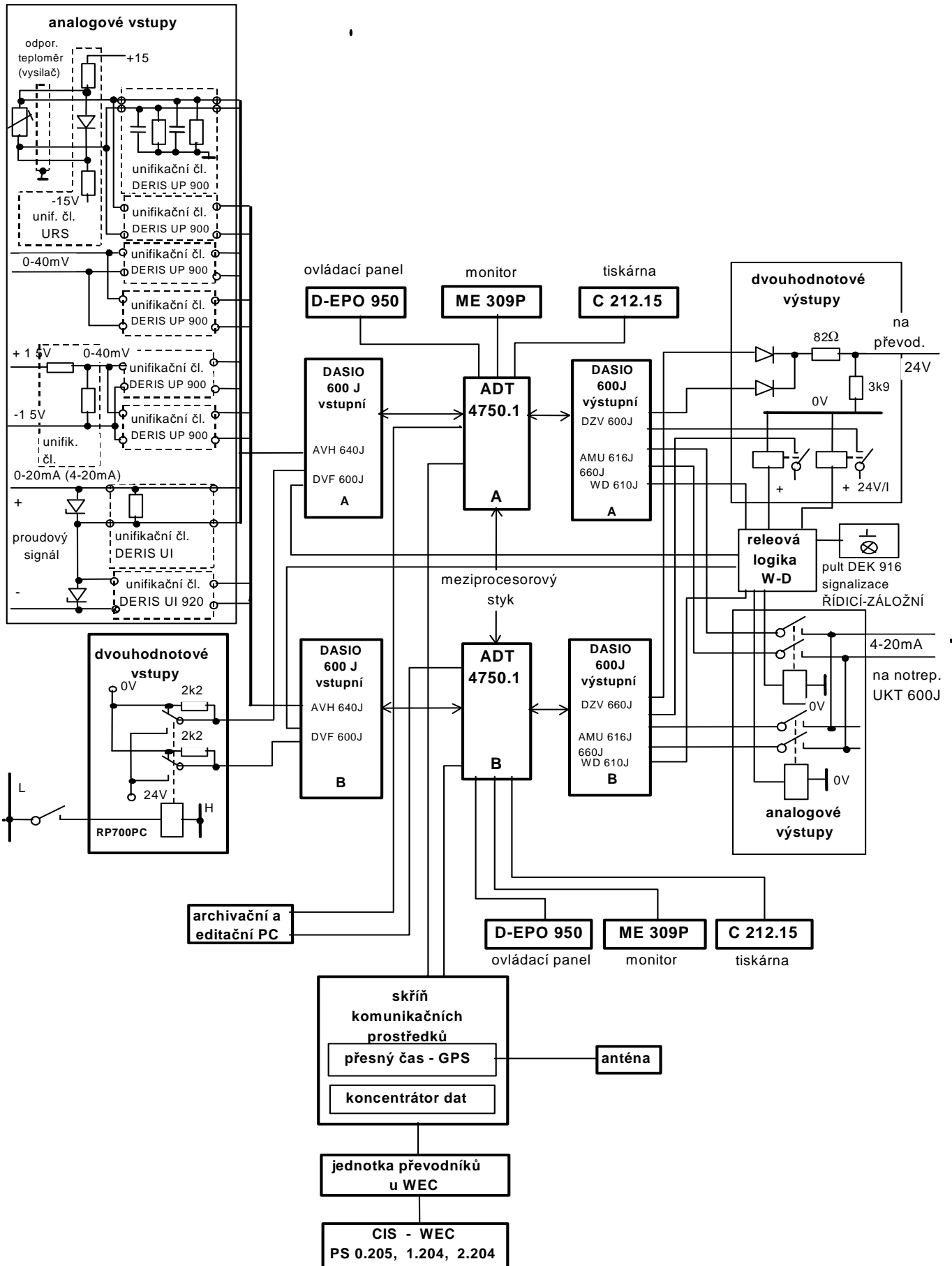
- [1] Milan Nechanický.: *DASOR 601JR*. Brno, 1998.
- [2] Miloslav Černohous, Jan Dubec, Miroslav Zábranský.: *ZAT – E informace o systému*. Příbram, 1993.
- [3] ZAT,a.s.: *Modulární procesní stanice ZAT-E*. Příbram ,1997.
- [4] 0TS373 - provozní předpis pro DASOR-601JR. ČEZ-EZE,2008.
- [5] 1TS134 - provozní předpis pro DIAMO-S. ČEZ-EZE,2002.
- [6] Ne-li uvedeno jinak, fotografie byly pořízeny mojí osobou,se svolením JE Temelín.

10 SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č.1 Blokové schéma systému DASOR-601JR
- Příloha č.2 Přehled desek systému DASOR-601JR
- Příloha č.3 Blokové schéma struktury technologického automatu systému DIAMO-S
- Příloha č.4 Přehled nejčastěji používaných konstrukčních jednotek systému
DIAMO-S
- Příloha č.5 Přehled nejčastěji používaných konstrukčních jednotek systému ZAT-E

Příloha č. 1

Blokové schéma systému DASOR-601JR



Příloha č. 2

Přehled desek systému DASOR-601JR

WD 600J

Slouží jako hardwarový vyhodnocovač programu. Na desce je umístěno 6 monostabilních klopných obvodů. Po naadresování příslušného kanálu se z počítače vydá signál „C“, který spustí časovou základnu, která vydá časovou značku „A“. Touto značkou se nahodí příslušný monostabilní KO. Doba, po kterou je KO nahozen, je určena RC členem příslušného IO. Přejde-li další nahazovací pulz před uplynutím této doby, zůstává KO nahozen. Deska WD 600J je napájena z +24 V a má svůj vlastní impulzní stabilizátor napětí +5 V.

WD 601J

Je určena ve spojení s deskou WD 610J pro kontrolu správné funkce systému. Pracuje též jako hardwarový vyhodnocovač programu. Na desce jsou obvody umožňující kontrolovat napětí +5 V a ± 15 V.

DZD 600J

Je určena pro jednosměrné spojení počítače s V/V stranou Dasio 600J. Z počítače přijímá V/V strana prostřednictvím této desky adresové slovo. Současně tato deska umožňuje paralelní připojení dvou počítačů v záskokovém režimu.

DZD 650J

Je určena pro obousměrný přenos dat mezi počítačem a V/V stranou Dasio 600J. Umožňuje připojení dvou počítačů, přičemž zablokování nezvoleného počítače se provádí pomocí příslušných signálů.

DZD 700J

Na této desce je umístěn centrální dekodér adres, kde se adresy výkonově zesílí. Na desce jsou rovněž výkonově zesíleny časové značky A, B, C, D. Deska dále obsahuje centrální krystalem řízený oscilátor 10 MHz s dělením frekvence 2 MHz a 200 Hz.

DZD 750J

Deska DZD 750J je kazetový dekodér, který je určen pro dekódování adresy karty a adresy vývodu. Skládá se ze dvou dekodérů typu 1 ze 16, jeden pro volbu karty, druhý pro volbu vývodu. Funkce obou dekodérů je blokována signálem volba kazety – „VK“, který je na desce dekódován. Dále je na desce obvod pro dělení frekvence 200 Hz na 100, 50, 25 a 12,5 Hz a obvody pro výkonové zesílení základní frekvence 2 MHz a časových značek A, B, C, D.

DZD 800J

Deska centrálního sčítače dat DZD 800J se používá ke sčítání a obousměrnému přenosu dat mezi centrální kazetou a svislou sběrnicí V/V strany Dasio 600J.

Ovládací signál I/O umožňuje přepínání režimů:

a) režim „vstup“ sečtení dat z centrálního A/Č převodníku a dat z datového busu I/O = log „0“ a jejich přenos přes desku DZD 650J do počítače

b) režim „výstup“ přenos dat z počítače: data na centrální Č/A převodník jsou již I/O = log „1“ přímo z desky DZD 650J

DZD 850J

Deska DZD 850J slouží jako kazetový sčítač dat. Na kazetový bus se připojují aktivní desky a to jako spotřebiče signálu (výstupní desky) nebo jako zdroje signálu (vstupní desky). Signálem I/O je možno ovládat směr toku dat datovým kanálem. Deska je vybavena oběma předními konektory c a d. Tyto se propojují kabely KKA s kazetovými sčítači dat, resp. centrálním sčítačem dat DZD 800J (datový bus).

DMU 610J

Modul DMU 610J je dvanáctibitový A/Č převodník pracující na principu postupné aproximace. Zapojení obsahuje vstupní sledovač pro impedanční oddělení analogového signálu, vlastní A/Č převodník, generátor hodinových impulzů a obvody pro vytvoření startovacího impulzu.

AMU 616J, AMU 617J, AMU 618J

Data zadávaná z počítače se na výstupních Č/A převodnicích převádí na analogové signály trojího druhu:

a) ss napětí jedné polarity.... 0 až + 10 V.....AMU 617J

b) ss napětí obou polariy..... 0 až ±10 VAMU 618J

c) ss proud jedné polarity.... 0 až + 20 mA....AMU 616J

Číslicově analogový převod zajišťující desky paralelních výstupů obsahující 16 osmibitových Č/A převodníků, zdroj referenčního napětí +10 V a pomocné ovládací obvody.

DZV 660J

Deska s 16-ti výstupy, s individuální adresací a pamětí. Každý výstup je zakončen zkratuvzdorným spínačem 24 V/0, 2 A s galvanickým oddělením. Navolená informace, tj. stav přiřazený těmto spínačům, je uchována v paměťových obvodech typu D.

DVF 600J

Deska DFV 600J obsahuje 16 převodníků dvouhodnotových vstupů s galvanickým oddělením.

Vstupní napětí je definováno:

log „0“-48 V až + 6 V

log „1“+14 V až +48V

DFV 630J

Deska DFV 630J umožňuje prostřednictvím multiplexních článků (na jednu desku DFV 630J max. 32 článků) připojit až 256 galvanicky oddělených vstupních signálů.

Vstupní napětí těchto signálů je definováno:

log „0“-48 V až +6 V

log „1“+15 V až +48 V

AZZ 641J

Pro analogové signály musí být instalován kazetový zesilovač AZZ 641J. Deska obsahuje též děliče napájecích napětí +5 V, ±15 V, ±24 V na 20 mV. Tyto úrovně jsou přivedeny na servisní adresy desky AVH 640J.

AVH 640J

Deska AVH 640J je bezkontaktní analogový multiplexer milivoltových signálů pracující na principu paměťového kondenzátoru. Na desce je umístěno 16 stejných analogových kanálů s ovládacími členy a řídicí částí společnou pro všechny kanály. Každý kanál se skládá z filtru RC, dvou spínačů, paměťového kondenzátoru a ovládacího členu.

DZG 700J

Časová základna DZG 700J je určena pro použití v systému Dasio 600J v centrální kazetě. Generuje časové značky potřebné pro činnost aktivních desek. Je vybavena dvěma předními konektory „c“, „d“, na kterých se usazením protikusů s příslušnými propojkami nastaví délky jednotlivých výstupních impulzů a další vazby mezi obvody na desce. Pro každý typ aktivní desky je určeno propojení pro konektory „c“ a „d“.

DZG 600J

Deska je určena pro generaci adres při práci periferie v režimu cyklickém nepřerušovaném nebo cyklickém přerušovaném (startovaném), resp. cyklickém změnovém (přesušovaném).

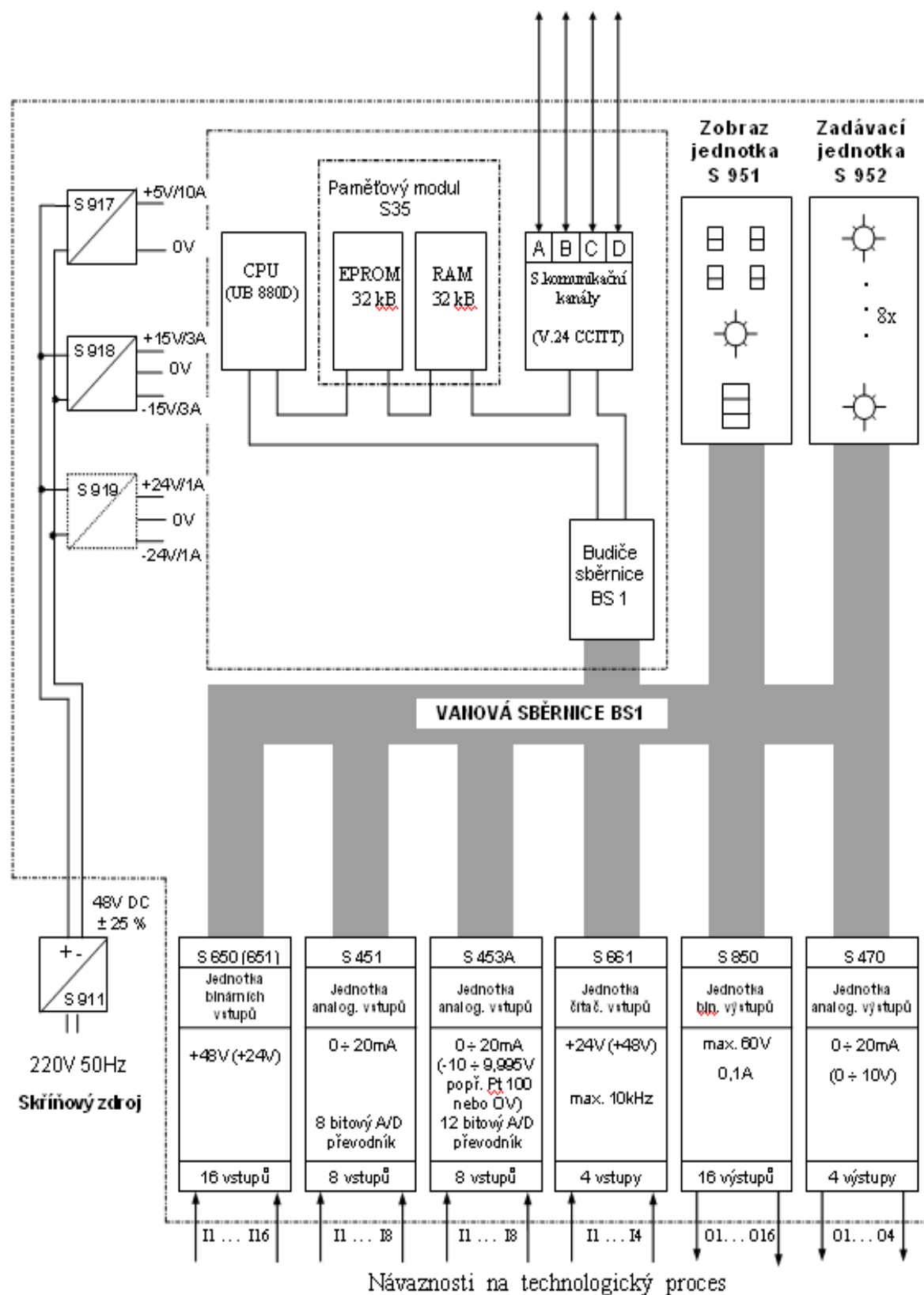
AMU 600J

Používá se pro převod 12-ti bitového binárního slova z počítače na ss unifikované signály a to napětí 0 až ± 10 V a proud 0 až + 20 mA.

Příloha č. 3

Blokové schéma struktury technologického automatu systému DIAMO-S

Komunikace s navazujícími systémy



Návaznosti na technologický proces

Příloha č. 4

Přehled nejčastěji používaných konstrukčních jednotek systému DIAMO-S

S 350 - Řídící jednotka.

Je řídicí jednotkou programovatelného automatu DIAMO-S. Základem je osmibitový mikroprocesor UB880D, obvody generující potřebné hodinové kmitočty, převodníky USART pro čtyři sériové kanály (A, B, C, D), budiče signálu pro sběrnici BS1, obvod pro vyhodnocení poruch WATCH DOG a konektor FRB pro připojení desky paměti. Na předním panelu je umístěno 5 signálků - 4 červené signálky označené SYS, BUS, RAM a ROM signalizují jednu ze čtyř programově vyhodnotitelných poruch jednotky. Zelená signálka označená RUN indikuje provozuschopný stav jednotky.

S 360 - Jednotka grafického zobrazování.

Generuje signály pro zobrazování na televizním monitoru se vstupem pro video signál (nebo RGB signál).

S 400 - Jednotka inteligentního modemu V. 23.

Slouží pro zajištění přenosu dat na pronajatých spojích a komutovaných spojích JTS a vlastních telefonních vedeních.

S 417 - Jednotka modemu.

Pomocná komunikační jednotka, určená ke galvanickému oddělení sériového komunikačního kanálu mezi dvěma automaty navzájem nebo mezi automatem a periferním zařízením. K propojení sériových kanálů je možno použít dvoudrátové i čtyřdrátové vedení, přenosová rychlost (300 až 19200 bit/sec) a zařazení digitálního fázového závěsu se nastavuje pomocí přepínačů uvnitř jednotky. Výstupním signálem je proudová smyčka 20 mA (40 mA).

S 453A - Jednotka analogových vstupů.

Převádí osm galvanicky neoddělených analogových signálů (volitelných z následujících druhů přepínači, umístěnými uvnitř jednotky: $-20 \div 19,99$ mA ss, $0 \div 200^\circ\text{C}$ - Pt100 a odporový vysílač 100 W, popř. 400 \div 600 W) na číslicový signál. A/D převodník je dvanáctibitový, na vstupu vybavený osminásobným analogovým diferenciálním multiplexorem. Konektor FRB, umístěný na čelním panelu jednotky, slouží jako měřicí body všech analogových vstupních signálů jednotky.

S 470 - Jednotka analogových výstupů 0÷20 mA.

Převádí číslicové signály na analogové v rozsahu 0÷20 mA nebo 0÷10 V. Obsahuje 4 nezávislé osmibitové D/A převodníky. Jednotka je z výrobního závodu nastavena na proudový výstup, modifikace na napěťový výstup se provede změnou drátových propojek na desce. Na konektoru FRB na čelním panelu jednotky jsou připojeny snímací odpory proudových výstupů pro měření výstupních proudů bez nutnosti rozpojování smyčky (měří se úbytky na těchto odporech: 2 V = 20 mA).

S 650 - Jednotka binárních vstupů 48 V ss.

Obsahuje 16 galvanicky oddělených binárních vstupních signálů o vstupní úrovni + 48 V ss.

S 661 - Jednotka binárních čítačů.

Je vstupní čítačovou jednotkou pro rozsah frekvencí do 10 kHz o napěťových úrovních +24 V nebo +48 V. Pro jeden vstup je možno výběrem vstupních špiček na konektoru jednotky volit pouze jednu z těchto napěťových úrovní. Vstupní signály jsou galvanicky odděleny. V základním zapojení jednotka umožňuje připojit maximálně čtyři vstupní signály na čtyři osmibitové čítače. Po přepojení propojek mezi čítači uvnitř jednotky může být jednotka využita pro čítání dvou signálů přes šestnáctibitové čítače. Čítače je možno programově nulovat nebo zastavit čítání.

S 850 - Jednotka binárních výstupů.

Obsahuje 16 plně galvanicky oddělených výstupních obvodů (jazýčkových relé) a příslušné paměťové obvody.

S 951 - Zobrazovací jednotka.

Je určena k zobrazování čísel a znaků podle programu uloženého v řídicí jednotce a k zadávání povelů a informací souvisejících se zobrazovanými údaji. Zobrazovač je sestaven ze čtyř dvojic sedmissegmentových zobrazovacích jednotek, povelů a informace jsou zadávány dvanáctipolohovým otočným přepínačem a třemi tlačítky bez aretace.

S 952 - Jednotka se zadávacími přepínači.

Umožňuje zadávat do programu řídicí jednotky až 8 konstant (v rozsahu 0÷99) pomocí přepínačů, umístěných na jednotce.

Napájecí jednotky a jistící bloky:

K 910 - Zdroj 12 A dvanáctipulzní.

Je určen pro napájení automatů systému ze zdroje 3 x 380/220 V 50 Hz. Připojuje se k jistícímu bloku K 927Z, výstupní napětí pro napájení vanových zdrojů je 48 V DC.

S 911 - Zdroj 2 A.

Je určen pro napájení automatů systému ze zdroje 1 x 380/220 V 50 Hz. Zdroj má vlastní jištění, výstupní napětí pro napájení vanových zdrojů je 48 V DC.

S 917 - Jednotka napájecího zdroje 5 V/10 A.

Jednotka je určena k napájení jednotek v přístrojové vaně systému DIAMO-S. Ze vstupního napětí 48 V DC vytváří galvanicky oddělená napětí + 5 V/10 A.

S 918 - Jednotka napájecího zdroje 2 x 15 V / 3 A.

Je určena k napájení jednotek v přístrojové vaně systému DIAMO-S. Ze vstupního napětí 48 V DC vytváří dvě galvanicky oddělená napětí +15 V / 3 A, umožňuje vytvořit symetrické napájecí napětí +15 V a -15 V.

S 919 - Jednotka napájecího zdroje 2 x 24 V.

Je určena k napájení jednotek ve vaně systému. Jednotka ze vstupního napětí 48 V DC generuje dvě galvanicky oddělená napětí +24 V / 1 A. Tato jednotka má v praxi minimální použití, napětí 24 V DC se používá např. pro napájení obvodů I/O návazností.

K 927Z - Jistící blok.

Je určen k napájení automatů systému ze dvou nezávislých zdrojů 3 x 380 V 50 Hz. Jistí dvě nezávislá vstupní napětí 3 x 380 / 220 V 50 Hz pro připojení dvou dvanáctipulzních zdrojů K 910. Napětí 48 V ss ze zdrojů K 910 je v obou kladných větvích jištěno tavnými pojistkami, odizolováno od země a pro zajištění bezpauzového záskoku spojeno přes diody (diodový součet).

Příloha č. 5

Přehled nejčastěji používaných konstrukčních jednotek systému ZAT-E

E 350 - Jednotka procesoru (8 bitů).

Je řídicí jednotkou procesní stanice ZAT-E. Mikroprocesorová jednotka obsahuje osmibitový mikroprocesor Z84C00, paměť EPROM 32 kB a zálohovanou paměť RAM 32 kB (BENCHMARQ) - vše v provedení CMOS. Jednotka dále obsahuje obvody generující potřebné hodinové kmitočty, převodníky USART pro čtyři sériové kanály (A, B, C, D), budiče signálu pro sběrnici BE a obvod pro vyhodnocení poruch WATCH DOG. Na předním panelu je umístěno 5 signálek - 4 červené signálky označené SYS, BUS, RAM a ROM signalizují jednu ze čtyř programově vyhodnotitelných poruch jednotky. Zelená signálka označená RUN indikuje provozuschopný stav jednotky.

D 352 - Řídicí a komunikační jednotka (16 bitů).

Je náhradou řídicí jednotky E 350. Rozšiřuje řídicí systém ZAT-E o komunikaci po síti RS485 s protokolem PROFIBUS FMS a DP. Jednotka obsahuje procesor Z280 s pamětí FLASH a zálohovanou pamětí RAM 128 kB, obvod WD a řadič sběrnice BE. Jednotka komunikuje dvěma sériovými linkami (LINE A a B) s volitelným rozhraním (RS232/RS485/TTL) a dvěma kanály PROFIBUS.

E 400 - Jednotka inteligentního modemu V.28/V.23.

Slouží pro zajištění přenosu datových signálů frekvenčně modulovaným signálem po komunikačních spojích na vzdálenost max. 15 km. Přenosová rychlost 1200 Bd.

E 405 - Komunikační procesor RS232/RS485 - PROBUS.

Jednotka je určena pro připojení stanice ZAT-E na rychlou sběrnici PROBUS. Obsahuje 2 kanály (A, B) s galvanicky odděleným rozhraním RS485 pro připojení na sběrnici a 2 kanály (C, D) s rozhraním RS232 pro komunikaci typu bod - bod. Přenosová rychlost rozhraní PROBUS je přepínatelná (62,5 nebo 375 kbit/sec), přenosová rychlost rozhraní RS232 je 9600 Bd.

E 420 - Jednotka měniče signálu RS232/TTY.

Jednotka pro přenos dat - mění signál z úrovně dle doporučení V. 28 CCITT na dvojitý proud +20 mA a -20 mA (nebo 0÷20 mA). Přenosová rychlost je volitelná od 50 Bd do 9600 Bd, max. přenosová vzdálenost je 2 km.

E 453 - Jednotka analogových vstupů.

Je určena pro zpracování osmi analogových napětíových stejnosměrných signálů 0÷2,5 V ze vstupních modulů řady VS. Tyto signály převádí do číslicové formy na dvanáctibitový údaj včetně znaménka.

E 470 - Jednotka analogových výstupů 0÷20 mA.

Obsahuje 4 výstupní kanály - převodníky číslicového signálu na signál s proudovým rozsahem 0÷20 mA. Obsahuje 4 nezávislé osmibitové D/A převodníky.

E 650 - Jednotka binárních vstupů 48 V DC.

Obsahuje 16 galvanicky oddělených binárních vstupních signálů o úrovni +48 Vss. Vstupy jsou od sebe navzájem galvanicky oddělené.

E 653 - Jednotka binárních vstupů 24 V DC.

Obsahuje 16 galvanicky oddělených binárních vstupních signálů o úrovni +24 Vss. Jednotka má navzájem propojeny všechny záporné póly binárních vstupů.

XE 650, 651, 652, 653 - Jednotky simulace binárních vstupů.

Jednotky jsou určeny jako simulační náhrady číselně odpovídajících vstupních jednotek E 651, 652, 653 a 654 nebo i přímo pro zadávání šestnácti binárních stavů. Při použití této jednotky nedochází k vyhodnocování signálů, které jsou připojeny na vstupy těchto jednotek, místo kterých je simulační jednotka osazena. Rozměr: 1 modul

E 850 - Jednotka binárních výstupů.

Obsahuje 16 galvanicky oddělených kontaktních výstupních obvodů (relé) a příslušné paměťové obvody.

E 951 - Zobrazovací jednotka.

Jednotka je určena k zobrazování čísel a znaků dle programu uloženého v řídicí jednotce a k zadávání povelů a informací souvisejících se zobrazovanými údaji. Zobrazovač je sestaven ze čtyř dvojic sedmisegmentových zobrazovacích jednotek, povelů a informace jsou zadávány dvanáctipolohovým otočným přepínačem a třemi tlačítky bez aretace.