

As Built Documentation

Chapter 5.5.4 Function description

- DCS System

description_DCS_sk

Popis funkcí

System DCS

Projekt K70101

ASU No. 9 Košice

description_DCS_sk

Obsah

- 1.1 Súhrn
- 1.1 Popis systému
- 1.1.1 Architektúra systému
- 1.1.2 Systémový softvér
- 1.2. Vzdialené ovládanie
- 2.1 Funkcie DCS
- 2.2 Grafické zobrazenia
- 2.2.1 Skupinové zobrazenie
- 2.2.2 Ovládací panel (Faceplate)
- 2.2.3 Systémové zobrazenie
- 2.2.4 Grafické zobrazenia
- 2.2.4.1 Špecifikácia farieb
- 2.3 Stratégia alarmov
- 2.3.1 Priorita alarmov
- 2.3.2 Alarmy diskretných senzorov
- 2.3.3 Alarmy procesných hodnôt
- 2.4 Protokoly
- 2.4.1 Protokoly sekvencií signálov
- 2.4.2 Denná zostava
- 2.4.3 Mesačná zostava
- 2.4.4 Okamžitá zostava
- 2.5 Bezpečnostný zámok
- 2.6 Trendový server
- 2.7 Ochranný obvod
- 2.8 Bloky funkcií
- 2.8.1 Analógové monitorovanie
- 2.8.1.1 Ukážka analógového monitorovania
- 2.8.1.2 Ukážka binárneho monitorovania
- 2.8.1.3 Grafické zobrazenie binárnej hodnoty
- 2.8.2 Regulácia s uzavretou slučkou
- 2.8.2.1 Ukážka univerzálneho kontinuálneho regulátora
- 2.8.2.2 Zobrazenie regulácie s uzavretou slučkou
- 2.8.3 Regulácia ventilov s otvorenou slučkou
- 2.8.3.1 Ukážka regulácie ventilov s otvorenou slučkou
- 2.8.3.2 Zobrazenie regulácie ventilov s otvorenou slučkou
- 2.8.4 Regulácia elektrických motorov s otvorenou slučkou
- 2.8.4.1 Ukážka regulácie motorov s otvorenou slučkou
- 2.8.4.2 Zobrazenie regulácie motorov s otvorenou slučkou
- 2.8.5 Ochranný obvod
- 2.8.5.1 Ukážka ochranného vypínacieho obvodu
- 2.8.6 Analytické merania
- 2.8.6.1 Zobrazenie analytických meraní

description_DCS_sk

1.1 Súhrn

Tento dokument popisuje základy aplikačného softvéru, ktorý je v súlade s normou Air Liquide AGS.

1.1 Popis systému

Control IT AC800F je systém riadenia procesov od spol. ABB slúžiaci na automatizáciu procesného inžinierstva a výrobných procesov. Control IT AC800F spája výhody automatizovaných riešení pre výrobné odvetvia na báze PLC, ako sú nízke hardvérové náklady a jemne odstupňované systémy, s výhodami prvkov pre spracovateľské odvetvie na báze PLC, ako sú spoľahlivé riadenie procesov, užívateľsky prístupné ovládanie a vizualizácia, ako aj výkonné inžinierske nástroje.

Control Builder F je nástroj na konfiguráciu, uvádzanie do prevádzky a dokumentovanie užívateľských programov a zobrazení v systéme Freelance 2000. Konfigurácia pomocou *Control Builder F* sa zakladá na norme IEC 61131-3.

Softvér, ktorý je spustený na PC na pracovisku operátora v systéme *Freelance 2000*, sa nazýva *DigiVis*. Poskytuje užívateľsky prístupné grafické rozhranie v súlade so štandardom MS-Windows.

Pre prevádzkovanie procesov poskytuje *DigiVis* nasledovné črty:

Štandardné zobrazenia, ako súhrnné zobrazenie, skupinové zobrazenie, ovládací panel „faceplate“, zobrazenie trendov, zobrazenie systému, zobrazenie časového plánovača, zobrazenie SFC, Prispôsobené grafické zobrazenia, Prispôsobené ovládacie panely pre užívateľsky definované bloky funkcií, Jednoduché ovládanie procesov pomocou myši a klávesnice. Rýchly a priamy prístup k návěstiam pri prevádzke, Komplexné a rozsiahle riadenie správ, Zobrazovanie a archivácia trendov, Protokolovanie, Diagnostika systému v systémovom zobrazení.

1.1.1. Architektúra systému

Control IT AC800F sa zakladá na nasledovných HW komponentoch:

- Priemyselný IT Regulátor AC800F
- Pracoviská operátorov (*DigiVis*) na báze štandardu Windows
- Systémový bus založený na štandarde Ethernet s komunikačným protokolom TCP/IP
- I/O Moduly S800 na báze Profibus DP I/O

Schéma systému - pozri Prílohu A.

description_DCS_sk

1.1.2. Systémový softvér

Control IT AC800F umožňuje inžinierske spracovanie všetkých zložiek systému riadenia procesov v celom systéme a celej prevádzke: pracoviská operátorov, systém automatizácie a distribuované I/O.

Control IT AC800F sa zakladá na nasledovných SW komponentoch:

- Control Builder F V 7.2
- DigiVis V 7.2
- DigiLock
- OPC-Server F
- Trend-Server F

1.2. Vzdialené ovládanie

Za účelom vzdialeného ovládania je nainštalovaný ISDN Smerovač.
Na vzdialené ovládanie sa používa *PCanywhere*, Verzia 11.0.

2.1 Funkcie DCS

2.2 Grafické zobrazenia

2.2.1 Skupinové zobrazenie

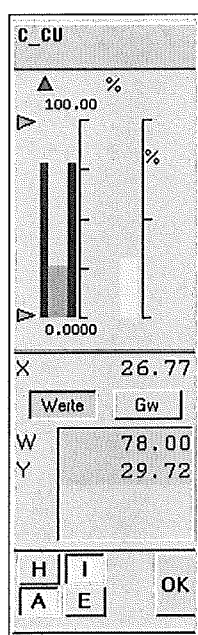
Skupinové zobrazenie je konfigurovateľný súbor niekoľkých ovládacích panelov. Umožňuje užívateľovi zobrazenie príbuzných funkcií na jednej obrazovke. Po výbere jedného z ovládacích panelov možno ovládať zodpovedajúcu funkciu.

description_DCS_sk

2.2.2 Ovládací panel

Ovládacie panely sa používajú na ovládanie a sledovanie návestí. Zobrazujú aktuálny stav priradeného bodu v procese. Ovládací panel môže prekryvať všetky ostatné zobrazenia na obrazovke. Vybrané návestie sa dá vždy ovládať prostredníctvom vlastného ovládacieho panelu.

Každý typický prvok má vlastný štandardný ovládací panel.



Príklad ovládacieho panelu kontinuálneho regulátora.

2.2.3 Systémové zobrazenie

Aktuálny stav hardvéru a softvéru v celom systéme Control IT AC800 F je ukázaný v prispôbennom systémovom zobrazení DigiVis. Aktuálny stav možno overiť na základe farieb použitých pri zobrazení komponentov procesného pracoviska. Pracovisko operátora systému DigiVis má jedno systémové zobrazenie.

2.2.4 Grafické zobrazenie

Okrem štandardných zobrazení, ako je skupinové zobrazenie, sa každá časť prevádzky generuje na jednom alebo viacerých grafických obrázkoch (základ P&I /procesného a informačného/ diagramu).













Aktuálne procesné údaje a informácie o stave procesu sa zobrazujú v digitálnej alebo analógovej forme (napr. stĺpcový diagram, úroveň náplne alebo trend) v požadovanej polohe ako dynamické zobrazenie v popredí.

Motory, ventily a senzory sa zobrazujú ako jednoduché charakteristiky.

description_DCS_sk

2.2.4.1

Špecifikácia farieb

<u>DEFINÍCIA FARIEB</u>		
	SIVÁ 48	VZDUCH
	ŽLTÁ	DUSÍK
	TMAVOŽLTÁ	ELEMENTÁRNY DUSÍK
	MODRÁ	KYSLÍK
	TMAVOMODRÁ	ELEMENTÁRNY KYSLÍK
	SVETLOPURPUROVÁ	ZMES H2 / N2
	FIALOVÁ	ARGÓN
	TMAVOFIALOVÁ	ELEMENTÁRNY ARGÓN
	PURPUROVÁ	VODÍK
	TMAVOZELENÁ	PARA
	STREDE ZELENÁ	VODA
	ČERVENÁ 19	OLEJ

2.3

Stratégia alarmov

Operátor je sústavne informovaný optickými alebo akustickými alarmami o poruchách alebo určitých stavoch buď priamo v procese, alebo v systéme Control IT.

Všetky alarmy generujú regulátory a zobrazujú sa a archivujú v DigiVis. Vo vhodných prípadoch sa stavy alarmov dynamicky vyhodnocujú a alarm sa pre daný stav procesu nevygeneruje, ak daná časť (sekvencia) nie je aktívna. Všetky alarmy sa zaznamenajú v zozname alarmov a protokoloch udalostí so všetkými stavmi, ako je čas prijatia, čas odoslania a potvrdenie operátorom.

V systéme sú hlásenia rozdelené podľa ich významu pre proces na nasledovné typy :

- **Systémové hlásenia**
Systémové hlásenia majú najvyššiu úroveň priority a sú následne rozdelené na tri skupiny správ S1 až S3. Systémové hlásenia indikujú chybové stavy samotného systému.

description_DCS_sk

- Hlásenia alarmov
Hlásenia alarmov majú úroveň priority 1. Hlásenia tohto typu indikujú napr. zlyhanie motorov pri nesprávnej prevádzke a spôsobujú napr. prerušenie ochranného obvodu alebo vypnutie.
- Varovné hlásenia
Varovné hlásenia majú úroveň priority 3. Hlásenia tohto typu indikujú napr. porušenie nastavených limitov alarmov a spôsobujú napr. zablokovanie.
- Hlásenia o zmenách stavu
Hlásenia o zmenách stavu majú úroveň priority 5. Hlásenia tohto typu indikujú udalosti so zmenou stavu, napr. otvorenie/zatvorenie ventilu.

2.3.1 Priorita alarmov

<u>Úroveň priority</u>	<u>Typ hlásenia</u>	<u>Farba zobrazenia</u>
S0 až S3	Systémové hlásenie	modrá
1	Hlásenie poruchy	červená
3	Hlásenie poruchy	žltá
5	Hlásenie zmeny stavu	-

Tie isté farby sa používajú na označenie úrovne priority hlásenia v odkazovom riadku, v zozname hlásení a na ovládacích paneloch.

2.3.2 Alarmy diskretných senzorov

Diskrétny vstupný signál zahŕňa údaje z prístrojov, ako sú tlakové, teplotné, hladinové a prietokové vysielače a bezdotykové spínače. Vo väčšine prípadov je diskretný senzor nastavený v stave zabezpečenia proti poruche (t.j. uzavretý kontakt je normálny a otvorený kontakt pre prípad alarmu). Tieto signály generujú alarm v závislosti od skutočného stavu vstupu nasledovne:

- Digitálny vstupný signál PLC rovný 1 (vysoký) predstavuje normálny stav (žiadene interný alarm)
- Digitálny vstupný signál PLC rovný 0 (nízky) predstavuje stav alarmu (riadiaci systém generuje alarm)

Vstupy z diskretných spínačov sa uchovávajú počas voliteľnej doby aby sa eliminovali zbytočné alarmy.

Tento typ diskretného alarmu na základe spätnej väzby môže byť špecifikovaný tak, že spôsobí poruchu zariadenia. V prípadoch, keď je stav kritický pre prevádzku sekvenčného procesu, proces vygeneruje kritický alarm a buď sa zastaví alebo sa presunie k ďalšiemu vhodnému kroku.

2.3.3 Alarmy hodnôt procesu

Všetky analógové vstupné hodnoty (t.j. tlak, teplota, prietok, rýchlosť, O₂,...), prepojené na PLC, môžu mať nastavené viaceré alarmy. Tieto alarmy môžu byť vysoké, nízke, veľmi vysoké, veľmi nízke. Na základe vopred definovaných prevádzkových hodnôt sa limity alarmov konfiguruje pre každý analógový bod.

description_DCS_sk

V PLC sa monitorujú všetky kritické analógové vstupné signály za účelom zistenia hodnôt nad a pod stanoveným rozsahom. V niektorých prípadoch tieto alarmy spôsobujú vstup do ochranného vypínacieho obvodu.

2.4 Protokoly

Protokoly sa tlačia automaticky (za 24 hodín alebo každý mesiac). V prípade potreby môže operátor spustiť tlač manuálne.

2.4.1 Protokol sekvencie signálov

Tieto sa používajú na protokolovanie udalostí, ako sú hlásenia, poruchy, zmeny stavu a zásahy operátora. Protokolovanie sa vykonáva automaticky pri výskyte udalosti.

2.4.2 Denná zostava

Denná zostav obsahuje všetky integrované hodnoty z prietokomerov a elektrických meračov. Zobrazia sa hodnoty z aktuálneho a predchádzajúceho dňa.

2.4.3 Mesačná zostava

Mesačná zostava obsahuje všetky integrované hodnoty z prietokomerov a elektrických meračov. Zobrazia sa hodnoty z aktuálneho a predchádzajúceho mesiaca.

2.4.4 Okamžitá zostava

Okamžitá zostava zobrazuje aktuálne hodnoty procesu, vrátane dátumu a času. Signály určujú procesní inžinieri.

2.5 Bezpečnostný zámok

Bezpečnostný zámok (DigiLock) umožňuje kontrolu prístupu k inžinierskym činnostiam v Control Builder F a prevádzkovaniu a sledovaniu v DigiTool. Pred použitím Control Builder F alebo DigiVis sa užívatelia musia do systému prihlásiť.

Je možné spravovať celkovo 1000 užívateľov až v 16 skupinách.

Skupiny sa v systéme delia na nasledovné typy:

- Skupina 1: supervízor
 - ◆ spúšťa/zastavuje motory, čerpadlá, sekvencie, atď.
 - ◆ otvára/zatvára ventily
 - ◆ prepína medzi automatickým/manuálnym režimom regulátora, diskrétného zariadenia
 - ◆ mení konštantné, limitné hodnoty analógových signálov
- Skupina 2: operátor

description_DCS_sk

- ◆ spúšťa/zastavuje motory, čerpadlá, sekvencie, atď.
- ◆ otvára/zatvára ventily
- ◆ prepína medzi automatickým/manuálnym režimom regulátora, diskretného zariadenia
- Skupina 3: inžinier
 - ◆ spúšťa/zastavuje motory, čerpadlá, sekvencie, atď.
 - ◆ otvára/zatvára ventily
 - ◆ prepína medzi automatickým/manuálnym režimom regulátora, diskretného zariadenia
 - ◆ mení konštantné, limitné hodnoty analógových signálov
 - ◆ spúšťa nástroj pre inžinierske činnosti,
 - ◆ konfiguruje a upravuje systém
- Skupina 4: Host'
 - ◆ iba sledovanie

2.6 Trendový server

Trendový server zasiela do DigiVis procesné údaje, ktoré sa používajú v zobrazeniach trendov. Zobrazenie trendov sa dá použiť na ukázanie časovej krivky analógových procesných premenných. V zobrazení trendov možno graficky znázorniť až 6 procesných premenných súčasne. V zobrazení trendov sa krivky dajú zväčšiť/zmenšiť, odstrániť a premiestňovať. Štandardný čas snímania je jedna sekunda.

Údaje kriviek sa archivujú minimálne 14 dní, maximálny čas závisí od veľkosti pevného disku.

V zobrazení trendov je znázornený každý analógový signál.

2.7 Ochranný obvod

Každá časť prevádzky má vlastný ochranný obvod. Ochranný obvod zaznamenáva všetky kritické alarmy alebo poruchy. Ak je jeden z týchto alarmov aktívny, ochranný obvod spôsobí, že iné zariadenie a ventil prejdú do stavu zabezpečenia proti poruche. Ak je potrebné vypnúť inú časť prevádzky, ochranný obvod to vykoná (t.j. vypnutie chladiacej skrine spôsobuje vypnutie GOX výroby).

Ak sú po vypnutí alarm alebo porucha odstránené, ochranný obvod sa dá vynulovať. Detaily každého ochranného obvodu sú zobrazené vo funkčnom diagrame.

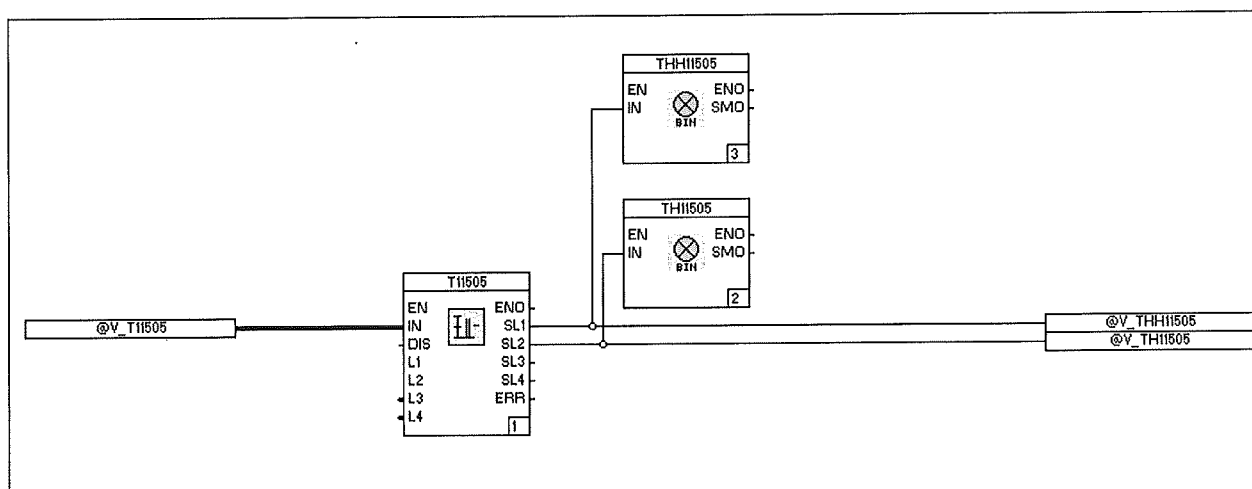
description_DCS_sk

2.8 Bloky funkcií

2.8.1 Analógové monitorovanie

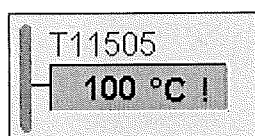
Analógové monitorovanie sa využíva na znázornenie analógových vstupov a monitorovanie až 4 limitných hodnôt tohto signálu.

2.8.1.1 Ukážka analógového monitorovania

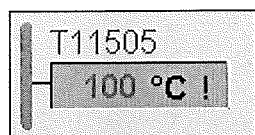


Príklad merania teploty s dvomi hornými limitmi

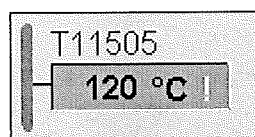
2.8.1.2 Zobrazenie analógovej hodnoty



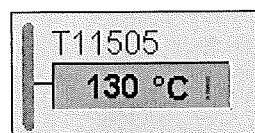
Zobrazenie analógovej hodnoty bez porúch



Zobrazenie analógovej hodnoty s aktívnou poruchou I/O



Zobrazenie analógovej hodnoty s aktívnym varovaním



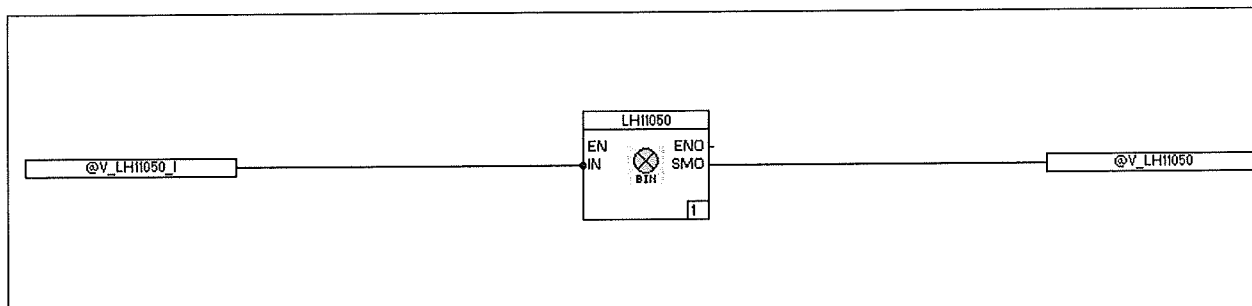
description_DCS_sk

Zobrazenie analógovej hodnoty s aktívnym alarmom

2.8.2 Binárne monitorovanie

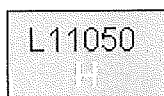
Binárne monitorovanie indikuje stav binárneho vstupu.

2.8.2.1 Ukážka binárneho monitorovania

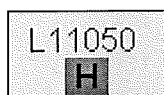


Príklad spínača vysokej úrovne

2.8.2.2 Grafické zobrazenie binárnej hodnoty



Zobrazenie binárnej hodnoty bez aktívneho alarmu



Zobrazenie binárnej hodnoty s aktívnym alarmom

2.8.3 Regulácia s uzavretou slučkou

Riadiaci algoritmus (PID) ovplyvní výstup za účelom udržania procesnej premennej na požadovanej hodnote. Možno zaviesť externú požadovanú hodnotu.

Dajú sa monitorovať 4 limitné hodnoty. Limity sa vzťahujú k riadenej premennej alebo k riadiacej odchýlke.

V **automatickom** a **internom režime** zadáva požadovanú hodnotu užívateľ.

V **automatickom** a **externom režime** zadáva požadovanú hodnotu hlavný regulátor alebo sekvencia.

V **manuálnom režime** priamo ovplyvňuje výstup operátor.

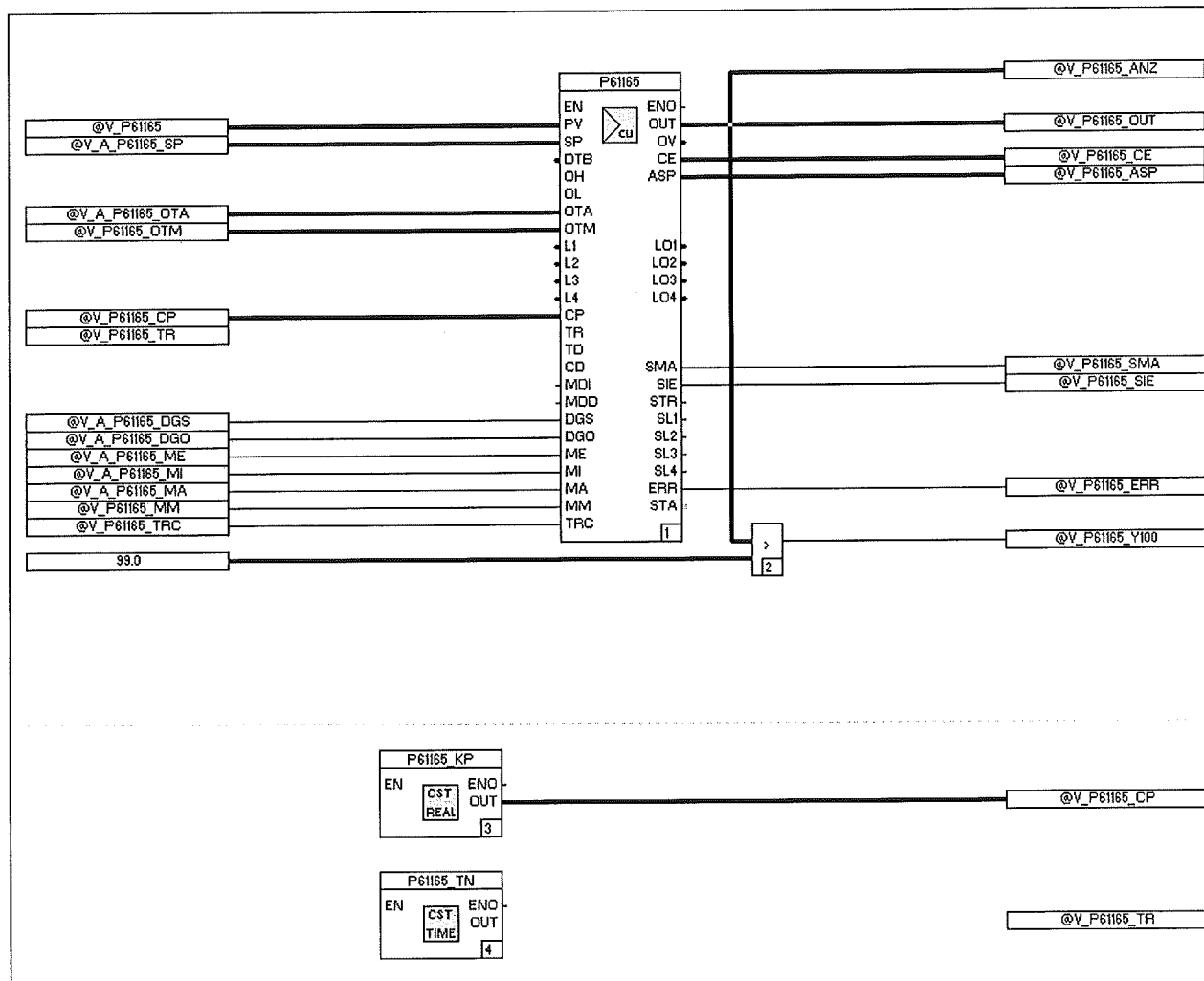
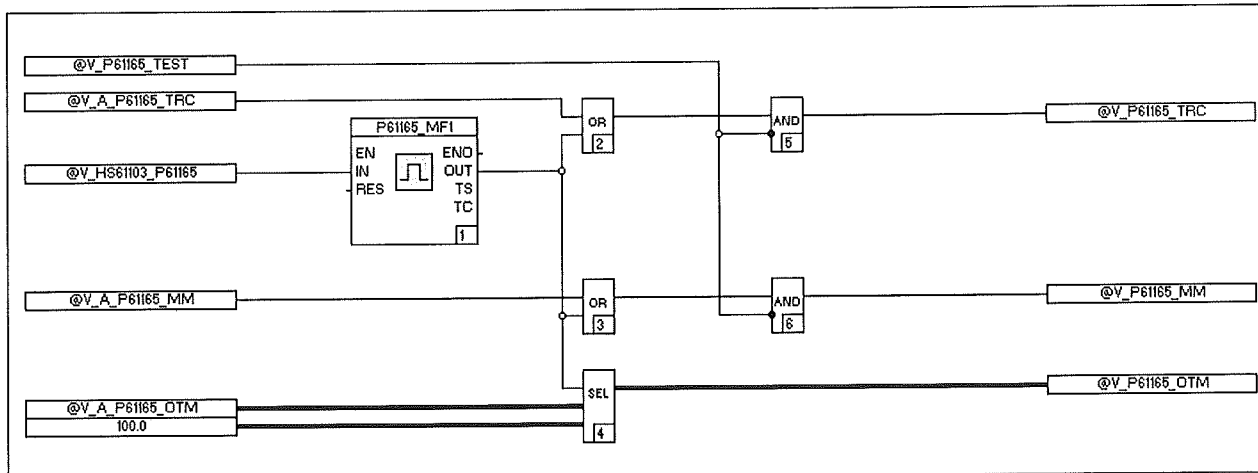
V manuálnom aj automatickom režime môžu ochranné zásahy spôsobiť prechod do stavu zabezpečenia proti poruche.

V **testovacom režime** priamo ovplyvňuje výstup operátor. Nie sú aktívne žiadne blokovacie ani ochranné zásahy. Do tohto režimu môže vstúpiť iba supervízor.

description_DCS_sk

2.8.3.1

Ukážka univerzálneho kontinuálneho regulátora



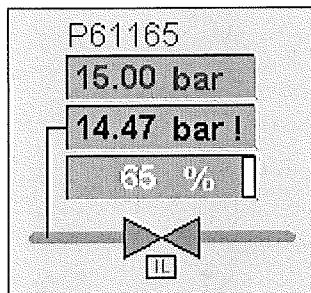
Príklad tlakového regulátora

description_DCS_sk

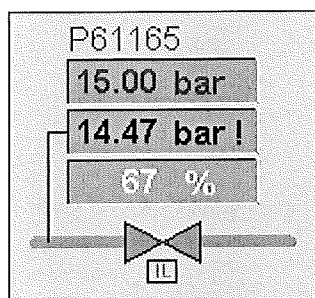
2.8.3.2

Zobrazenie regulácie s uzavretou slučkou

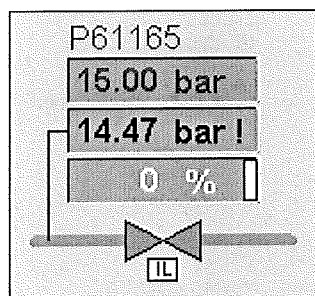
Zobrazenie procesnej hodnoty s jej poruchami a limitmi je rovnaké ako pri analógovom monitorovaní.



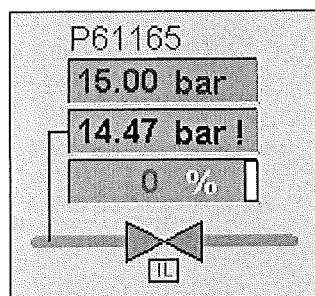
Zobrazenie regulátora v manuálnom režime



Zobrazenie regulátora v automatickom režime



Zobrazenie regulátora v manuálnom režime a s aktívnym blokovaním



Zobrazenie regulátora v manuálnom režime a s internou chybou

description_DCS_sk

2.8.4 Regulácia ventilov s otvorenou slučkou

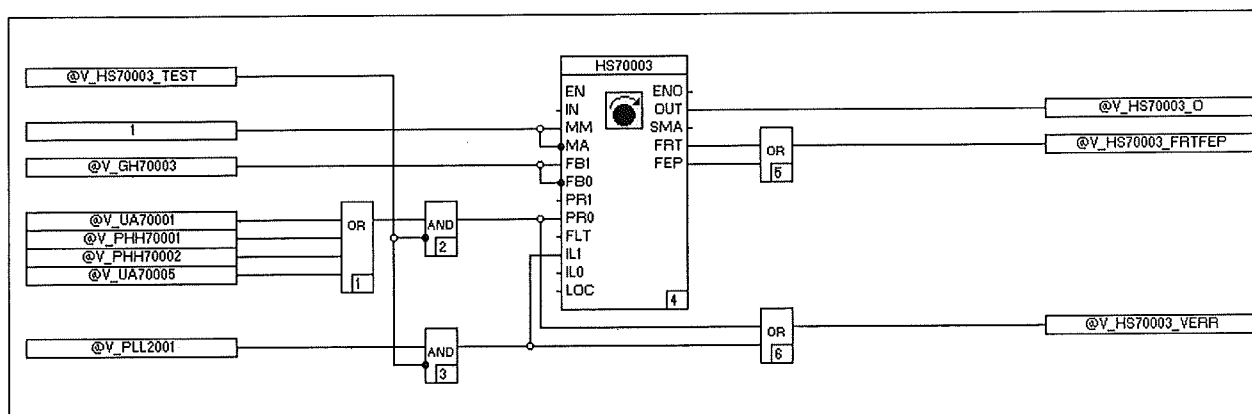
Funkcia individuálneho pohonu prenáša riadiaci príkaz do technického regulačného zariadenia (ventilu) v procese. Tento príkaz môže pochádzať buď z nadradeného spôsobu regulácie (**automatický režim**), alebo sa môže uskutočniť manuálne (manuálny režim). V manuálnom aj automatickom režime môžu ochranné zásahy spôsobiť prechod do stavu zabezpečenia proti poruche.

V **testovacom režime** priamo ovplyvňuje výstup operátor. Nie sú aktívne žiadne blokovacie ani ochranné zásahy. Do tohto režimu môže vstúpiť iba inžinier.

Po zmene riadiaceho príkazu sa čas monitoruje ako **doba chodu** do vzniku spätnej väzby (dosiahnutia koncovej pozície). Ak sa doba chodu prekročí, objaví sa chybové hlásenie (**chyba počas doby chodu**).

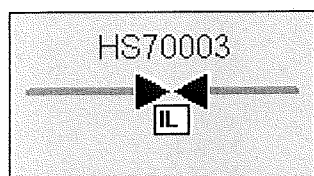
Opustenie koncovej pozície bez riadiaceho príkazu sa signalizuje ako **chyba koncovej pozície**.

2.8.4.1 Ukážka regulácie ventilov s otvorenou slučkou

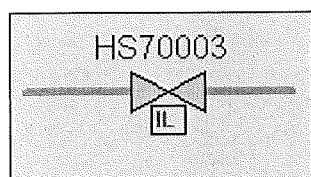


Príklad ventilu výlučne v manuálnom režime s jednou spätnou väzbou

2.8.4.2 Zobrazenie regulácie ventilov s otvorenou slučkou

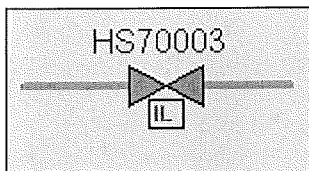


Zobrazenie uzavretého ventilu s aktívnym blokovaním

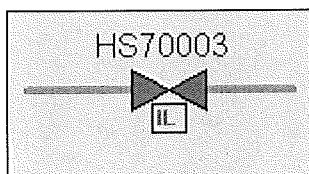


Zobrazenie otvoreného ventilu

description_DCS_sk



Zobrazenie ventilu, ktorý nie je ani otvorený ani uzavretý



Zobrazenie ventilu s aktívnou poruchou

2.8.5

Regulácia elektrických motorov s otvorenou slučkou

Funkcia individuálneho pohonu prenáša riadiaci príkaz do technického regulačného zariadenia (motora) v procese. Tento príkaz môže pochádzať buď z nadradeného spôsobu regulácie (**automatický režim**), alebo sa môže uskutočniť manuálne (manuálny režim).

V manuálnom aj automatickom režime môžu ochranné zásahy spôsobiť prechod do stavu zabezpečenia proti poruche.

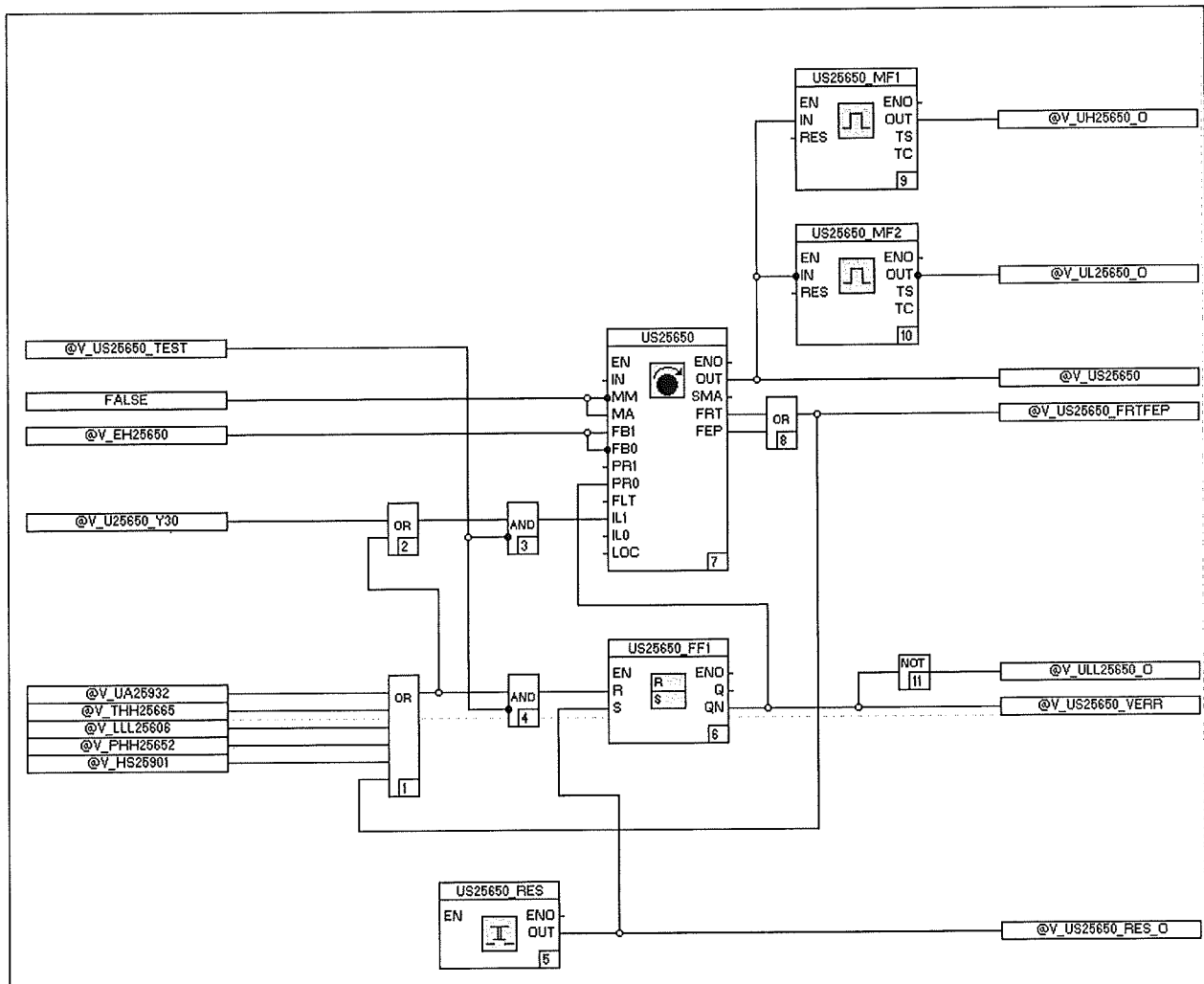
V **testovacom režime** priamo ovplyvňuje výstup operátor. Nie sú aktívne žiadne blokovacie ani ochranné zásahy. Do tohto režimu môže vstúpiť iba inžinier.

Po zmene riadiaceho príkazu sa čas monitoruje ako **doba chodu** do vzniku spätnej väzby (dosiahnutia koncové pozície). Ak sa doba chodu prekročí, objaví sa chybové hlásenie (**chyba počas doby chodu**).

Opustenie koncové pozície bez riadiaceho príkazu sa signalizuje ako **chyba koncové pozície**. Ak sa porucha vyskytne, musí sa táto vynulovať.

description_DCS_sk

2.8.5.1 Ukážka regulácie motorov s otvorenou slučkou

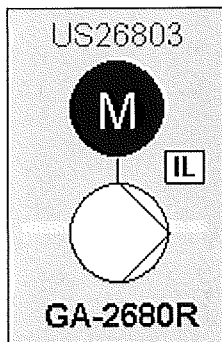


Príklad motora výlučne v manuálnom režime

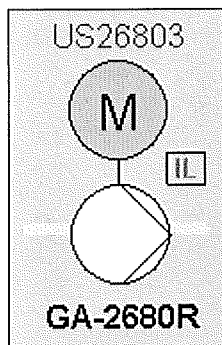
description_DCS_sk

2.8.5.2

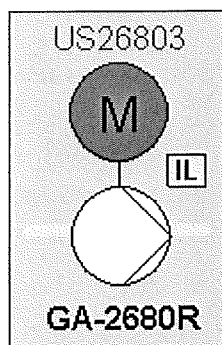
Zobrazenie regulácie motorov s otvorenou slučkou



Zobrazenie vypnutého motora s aktívnym blokovaním



Zobrazenie zapnutého motora

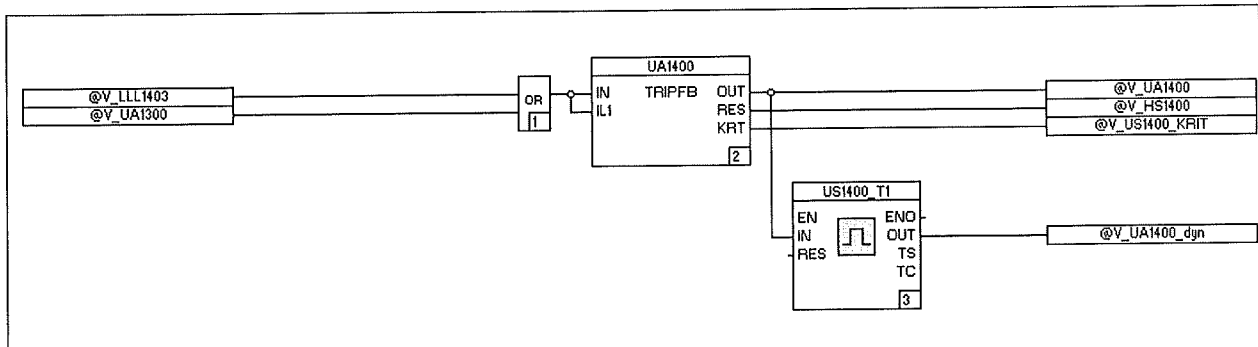


Zobrazenie motora s aktívnou poruchou a blokovaním (Ak žltý symbol bliká, blok sa dá vynulovať.)

description_DCS_sk

2.8.6 Ochranný obvod

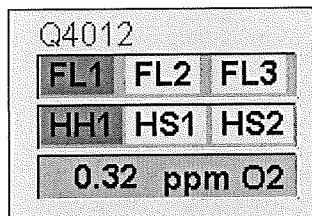
2.8.6.1 Ukážka ochranného obvodu



Príklad ochranného obvodu s dvomi kritériami pre vypínanie

2.8.7 Analytické merania

2.8.7.1 Zobrazenie analytických meraní



Zobrazenie analytického merania