

Technická norma

Datum 21. října 2021

Ref. č. MEIA0012

Strana 1 (12)

Mondi AG.

Harmonizace standardů Mondí

PROGRAMOVÁNÍ DCS A MCS

Obsah	1	Obecné
	2	Obrazovky DCS a MCS
	3	Barvy displeje DCS
	4	Typické příklady
	5	Alarmy
	6	Tovární přejímací zkouška

Rozdělovník

Mondi, AFRY

Původní.	21.10.2021 / SKO	21.10.2021 / EP	21.10.2021 / LCa	21.10.2021 / LCa	Původní vydání
Rev.	Datum/autor	Datum/kontrola	Datum/schváleno	Datum/vydání	Poznámky

ZKRATKY

brownfield	přestavěný
DCS	Distribučovaný řídicí systém
např.	například
EU	Evropská unie
FAT	Tovární přejímací zkouška
stavba na zelené louce	nová procesní oblast
H-limit, HH-limit	Vysoký limit, Vysoký-vysoký limit
I/O	Vstup/výstup
IEC	Mezinárodní elektrotechnická komise
L-limit, LL-limit	Nízký limit, nízký-nízký limit
MCC	Centrum řízení motoru
MCS	Systém řízení stroje
PIC	Řadič periferního rozhraní
PID	Proporcionální integrální derivace

1 OBECNÉ

Tato norma uvádí obecné pokyny pro vzhled uživatelského rozhraní pro řízení procesů a strojních zařízení.

1.1 Zákony a předpisy

Zařízení a instalace musí splňovat následující normy, předpisy a pokyny:

- Předpisy a doporučení místních úřadů
- Zákony a předpisy platné v příslušné zemi
- Normy a směrnice EU
- Pokyny k projektu
- Pokyny továrny
- doporučení IEC

1.2 Reference

MEIA0009 Prováděcí postup pro tovární přejímací zkoušku (FAT) řídicího systému (DCS, MCS)

2 OBRAZOVKY DCS A MCS

Dodavatel DCS se řídí návrhem zobrazení operátora a přiřazuje je k zobrazovacím stránkám DCS pomocí barev dohodnutých v projektu.

Obecně platí, že všechna měření, pohony a motory, které jsou zobrazeny na PI-diagramech, elektrických schématech a hydraulických schématech, by měly být zobrazeny také na obrazovce DCS.

3 BARVY DISPLEJE DCS

U projektů brown field (přestavba) se použijí stávající barvy.

O barvách zobrazení projektu na zeleném poli (nové procesní oblasti) rozhoduje Nákup v každém projektu zvlášť. Dodavatel DCS má vlastní barevnou paletu, kterou lze použít. Příkladem mohou být barvy:

Průtok látky	Barva
Voda	Zelená
Vzduch	Modrá
Pára	Červená
Olej, hořlavá kapalina	Hnědá
Plyn	Žlutá okrová
Chemikálie	Oranžová
Kyseliny a zásady	Fialová
Procesní odpadní vody	Černá
Hasicí kapalina	nepoužívá sa

4 TYPICKÉ PŘÍKLADY

Typické obvody popsané v této kapitole jsou příklady a musí být dohodnuty s kupujícím pro každý projekt zvlášť.

Veškerá blokování a funkce musí být naprogramovány na základě funkčních popisů/funkčních schémat a blokovacích schémat se souhlasem kupujícího.

4.1 Motory

– Seznam typických motorů

Jednosměrný motor s blokováním

Dvousměrný motor s blokováním

Jednosměrný motor s blokováním a regulací otáček

Dvousměrný motor s blokováním a regulací otáček

– Obecné

Vstupy (teplota vinutí) jsou při použití Pt100 s převodníky připojeny přes max. volicí bloky.

Vstup termistoru není v technických jednotkách. Signál musí být připojen přes linearizační blok pro převod na technické jednotky.

Při použití teplotních prvků Pt100 budou smyčky označeny jako hlavní smyčky motoru. Signál je v technických jednotkách. Měření proudu se provádí v %.

Pomocné vstupy jsou k dispozici jako značky pro účely dlouhodobých trendů.

Ochrany rychlosti označené jako hlavní smyčky motoru. Logika a alarm budou provedeny uvnitř logiky motoru.

– Provozní režimy

Ruční: obsluha může motor spouštět samostatně. Blokování obvykle neplatí (S výjimkou např. velkých motorů).

Auto: skupinový start, sekvenční start nebo automatický start. Blokace jsou platné.

Místní: Motor se ovládá z místního panelu v poli. Pokud motor běží ve vzdáleném režimu, jsou místní tlačítka (start/stop) na panelu zablokována. Panel má také přepínač místního a dálkového ovládání. Výběr je možný za chodu motoru. Blokování procesů je platné.

Místní startovací tlačítko - normálně otevřené, místní stop tlačítko - normálně zavřené. Místní poloha zvolena-normálně zavřeno a vzdálená poloha zvolena-normálně otevřeno. Binární vstupy do systému DCS, které se mají použít.

– Procesní/elektrické blokování

Blokace budou rozděleny na poruchové a blokovací funkce. Obojí zastaví motor. Poruchy jsou zobrazeny na čelním panelu a procesní blokace jsou zobrazeny v nápovědě procesu. První příčina bude označena červenou šipkou. Když je stav zdravý, změní se na zelený. Ostatní platné blokace jsou označeny stálým žlutým trojúhelníkem.

Blokace/porucha je aktivní, když je signál "0".

Poté, co se signál blokace nebo poruchy stane **aktivním** = "1", v automatickém režimu se ventil řídí příkazy automatické funkce.

Blokace:

Blokace jsou zobrazeny v nápovědě k procesu.

Blokace zastaví motor

Alarm není aktivován

– Akce

Režim není změněn na ruční (blokování typu F, např. nízká hladina/čerpadlo).

Režim se změní na ruční (blokování typu R, např. hlídač rychlosti/konvejer).

Poruchy hardwaru:

Obecná porucha (Simocode & komunikace) zastaví motor

Porucha v poli (bezpečnostní spínač nebo nouzové zastavení) zastaví motor

Porucha startéru MCC zastaví motor

– Akce

Všechny hardwarové závady zastaví motor a aktivuje se alarm.

Režim se změní na ruční

Blokace spouštění (procesní hodnoty) se provádí pomocí volné logiky mimo blok motoru.

4.2 Sekvence spuštění/zastavení skupiny

Spuštění a zastavení skupiny se provede jako sekvence.

Všechny skupiny a sekvence mají funkci "rychlé zastavení". "Rychlé zastavení" zastaví všechny motory a všechny dílčí sekvence ve skupině bez zpoždění. (Funkce je jako nouzové zastavení)

4.2.1 Skupinový start

Skupinové spuštění má automatický a ruční režim. V automatickém režimu se skupinový start aktivuje automaticky a v ručním režimu aktivuje skupinový start obsluha.

Skupinový start je připraven ke spuštění, když jsou jednotlivé položky (motory a vypínací ventily) střídavě:

- V automatickém režimu a bez závad
- v manuálním režimu a spuštěné
- V ručním režimu a simulovaném stavu chodu
- Simulovaný startovací stav

Blokace spuštění. Implementováno s volnou vnější logikou

Možnost nastavení doby mezi jednotlivými kroky v aplikačním programu. Nastavení času z displeje pouze ve zvláštních případech.

Možnost zastavit spuštění skupiny a pokračovat

Spuštění skupiny se zastaví (sekvence se pozastaví), pokud uplyne čas kroku, a bude vygenerováno varování. Spuštění skupiny pokračuje automaticky, pokud jsou podmínky kroku O.K.

4.2.2 Skupinové zastavení

Režim skupinového zastavení je definován pomocí odpovídajícího režimu spuštění skupiny. V automatickém režimu se skupinové zastavení aktivuje automaticky a v ručním režimu aktivuje skupinové zastavení obsluha.

Položku lze vyjmout ze skupinového zastavení přepnutím z automatického na ruční zastavení

Možnost nastavení doby mezi jednotlivými kroky v aplikačním programu. Nastavení času z displeje pouze ve zvláštních případech.

Možnost zastavit skupinové zastavení a pokračovat

Skupinové zastavení zastaví zařízení (sekvence se podrží), pokud uplyne čas kroku, a vygeneruje se varování. Skupinové zastavení pokračuje automaticky, pokud jsou podmínky kroku O.K.

4.2.3 Sekvence

Sekvence má automatický a manuální režim. V automatickém režimu se sekvence aktivuje automaticky a v manuálním režimu ji aktivuje obsluha. Automatická změna režimu je také možná (podle logiky).

Blokace spuštění. Implementováno s volnou vnější logikou

Možnost nastavení doby mezi jednotlivými kroky v aplikačním programu. Nastavení času z displeje pouze ve zvláštních případech.

Možnost zastavit sekvenci a pokračovat v ní

Sekvence se zastaví (sekvence je pozastavena), pokud uplyne čas kroku, a bude vygenerováno varování. Sekvence pokračuje automaticky, pokud jsou podmínky kroku O.K.

Po přidržení je možné buď resetovat a začít od začátku, nebo pokračovat v sekvenci.

Možnost ručního posunu vpřed bez blokování. Ruční krokování bude definováno případ od případu.

4.3 Vypínací ventil

– Seznam typických ~~motorů~~

Ručně ovládaný ventil

Ruční ventil, pouze koncové spínače

Ventil otevřeno/zavřeno bez koncových spínačů

Ventil otevřeno/zavřeno se zpětnovazebním signálem "otevřeno/zavřeno".

Ventil otevřeno/zavřeno s polohovačem se zpětnovazebním signálem "otevřeno/zavřeno".

Motorem řízený ventil se zpětným signálem "otevřeno/zavřeno" (signál mA)

Aktuátor otevřeno/zavřeno ovládaný motorem (sběrnice)

Ventily s motorovým pohonem mohou mít různé typické vlastnosti v závislosti na zvoleném pohonu (verze s podavačem s vestavěnými funkcemi stykače v pohonu nebo verze se stykačem MCC).

– Provozní režimy

Manuální: ventil se ovládá ručně z displeje.

Auto: ventil je řízen aplikačním programem.

Režim lze změnit pomocí obsluhy nebo vnější logiky.

Režimy lze měnit pomocí vnější logiky. Při použití statického signálu (obsluha nemůže měnit režim) může být signál dálkové změny režimu nadřazený. Pokud je signál pro změnu režimu pulzní, může obsluha změnit režim.

– Procesní/elektrické blokování

Signál blokování je aktivní, když je signál "0". Ventil je nuceně nastaven do bezpečné polohy.

Poté, co se signál blokace nebo poruchy stane zdravým = "1", v automatickém režimu se ventil řídí příkazy automatické funkce.

Koncové spínače otevření/zavření způsobí poplach, pokud ventil není po nastavené době na limitu. Výstup zůstane v řízené poloze

Musí být zahrnuty následující typy blokování:

Typ	Blokování se stává aktivním, blokování signál = 0	Blokování zmizí, signál blokování = 1
VI1	Ventil se zavře, blok ventilu se přepne na ruční ovládání. Režim nelze změnit, ventil nelze otevřít.	Ventil zůstává zavřený; blok ventilu zůstává v ručním režimu a lze jej ovládat.
VI2	Ventil se uzavře, blok ventilu zamrzne, režim zůstane zachován; režim lze změnit během blokování. V manuálním režimu lze ventil otevřít.	V manuálním režimu zůstává ventil zavřený. V automatickém režimu se ventil řídí běžnými procesními příkazy

4.4

Řídicí jednotka

– Seznam typických motorů

Řídicí jednotka s blokováním I/O

Řídicí jednotka s blokováním I/O a výstupy s rozděleným rozsahem

Kaskádové řízení: Master

Uzavřená smyčka kaskádového řízení: Slave

Kontrola poměru

– Provozní režimy

Manuální: obsluha může nastavit hodnotu regulačního výstupu v rozmezí 0-100 %.

Auto: výstupní hodnota se vypočítá pomocí algoritmu PID a žádanou hodnotu určí obsluha.

Remote Auto (E1): výstupní hodnota se vypočítá pomocí algoritmu PID a žádaná hodnota je určena externím signálem.

Režimy lze měnit pomocí vnější logiky. Při použití statického signálu (obsluha nemůže měnit režim) může být signál dálkové změny režimu nadřazený. Pokud je signál pro změnu režimu pulzní, může obsluha změnit režim.

– Blokace

V případě regulátoru se blokování nazývá nucené ovládání. To znamená, že výstup regulátorů bude nuceně nastaven na určitou předem definovanou hodnotu, která je obvykle 0 % (zavřeno). Pokud je regulátor v ručním režimu, musí být ventil blokován pulzně.

Musí být zahrnuty následující typy blokování:

Typ	Blokování se stává aktivním, signál blokování = 0	Blokování zmizí, signál blokování = 1
CI1	Ventil se uzavře, regulátor se přepne na ruční ovládání. Režim nelze změnit, ventil nelze otevřít.	Ventil zůstane zavřený; ovladač zůstane v ručním režimu a lze jej ovládat.
CI2	Ventil se uzavře, regulátor zamrzne, režim zůstane zachován; režim lze změnit během blokování. V manuálním režimu lze ventil otevřít.	V manuálním režimu zůstává přednastavená hodnota ventilu. V automatickém režimu se ventil otevře na hodnotu před zablokováním s rampou, regulátor se po určité době uvolní.
CI3	Ventil se uzavře; regulátor zamrzne, režim zůstane zachován; režim lze změnit během blokování. V manuálním režimu lze ventil otevřít.	V manuálním režimu zůstává přednastavená hodnota ventilu. V automatickém režimu se ventil otevírá s rampou, dokud měření nedosáhne žádané hodnoty - konstanty, regulátor se uvolní pro provoz.
CI4	Ventil se uzavře; regulátor zamrzne, režim zůstane zachován a během blokování lze režim změnit. V manuálním režimu lze ventil otevřít.	V manuálním režimu zůstává přednastavená hodnota ventilu. V automatickém režimu začne regulátor řídit od aktuální polohy.
CI5	Výstup přejde na předem definovanou hodnotu, regulátor zamrzne, režim zůstane zachován a režim lze změnit během blokování.	V manuálním režimu zůstává předdefinovaná hodnota. V automatickém režimu začne regulátor řídit od předem definované hodnoty.

4.5

Ruční stanice

– Seznam typických motorů

Ruční stanice

Ruční stanice s blokováním

Ruční stanice s blokováním, ovládání poměru

Ruční stanice s blokováním, limity otevření a zavření

– Provozní režimy

Ruční: obsluha nastavuje výstup přímo. To nemá vliv na nastavenou hodnotu, kterou lze rovněž měnit bez vlivu na výstup.

Auto: obsluha nastaví požadovanou hodnotu výstupu.

Remote Auto: nastavená hodnota je definována externí referencí.

Režimy lze měnit pomocí vnější logiky. Při použití statického signálu může být externí signál pro změnu režimu nadřazený (obsluha nemůže měnit režim). Pokud je signál pro změnu režimu pulzní, může obsluha změnit režim.

– **Blokace**

V případě regulátoru se blokování nazývá nucené ovládání. To znamená, že výstup regulátorů bude nuceně nastaven na určitou předem definovanou hodnotu, která je obvykle 0 % (zavřeno). Pokud je regulátor v ručním režimu, musí být ventil blokován pulzně.

Musí být zahrnuty následující typy blokování:

Blokování ventilů HC

Typ	Blokování se stává aktivním, signál blokování = 0	Blokování zmizí, signál blokování = 1
HCI1	Ventil se uzavře. Řídící jednotka je nuceně přepnuta do manuálního režimu. Ventil nelze otevřít. Možnost nastavení automatického sp.	Ventil zůstává zavřený, režim zůstává manuální, ventil lze ovládat, režim lze změnit.
HCI2	Ventil se uzavře. Režim je zachován. Režim lze změnit, v manuálním režimu lze ventil otevřít.	Režim z blokování je zachován. V manuálním režimu zůstává poloha ventilu z blokování. V režimu Auto a REMOTE-AUTO se ventil otevře na nastavenou hodnotu.
HCI3	Ventil se uzavře. Režim je zachován. Ventil nelze otevřít.	Režim je zachován. V manuálním režimu zůstává ventil zavřený, ventil lze ovládat. V režimu Auto a AUTO-EXT se ventil otevře na nastavenou hodnotu.

4.6

Analogový vstup

– **Seznam typických vstupů**

Displej s funkcí alarmu/výstrahy nebo bez ní

Měření s teplotní a tlakovou kompenzací

Softwarové měření

– **Stručný popis**

Typická je funkce monitorování analogových signálů (měření) a sledování, zda signál nepřekračuje mezní hodnoty. Hodnotu měření lze simulovat. Dále lze zadat simulační hodnotu se správným heslem. V některých zvláštních případech, kdy je naměřená hodnota nesprávná, se na skutečnou hodnotu zkopíruje poslední přijatelná hodnota. Při selhání měření se zobrazují běžné alarmy selhání hardwaru.

4.7 Analogový výstup

– **Seznam typických výstupů**

Analogový výstup

– **Stručný popis**

Typický převod vstupní hodnoty zadaného rozsahu na analogovou výstupní hodnotu zadaného rozsahu.

4.8 Digitální vstup

– **Seznam typických vstupů**

Binární signál bez I/O

Binární vstupní signál s alarmem a pro blokování

– **Stručný popis**

Tento typ má funkci sledování digitálních signálů (měření) z periferního signálu.

4.9 Digitální výstup

– **Seznam typických výstupů**

Binární výstupní signál

– **Stručný popis**

Tento typ má funkci převodu binárního referenčního stavu (žádané hodnoty) na vstupní hodnotu digitálního výstupního modulu.

5 ALARMY

Pouze události, které vyžadují zásahy obsluhy, jsou přenášeny do systému řízení procesu. Pokud to není vyžadováno jinak, nemůže obsluha měnit mezní hodnoty alarmu. Hystereze alarmu je standardně 1 % a zpoždění alarmu je standardně 0 s.

Alarmy, mezní hodnoty alarmů a kontrolní mezní hodnoty jsou zobrazeny v seznamech alarmů a kontrolních mezních hodnot. Stejně mezní kódy (HH, LL...) jsou použity v blokovacích schématech.

Pro alarmy se používají analogová měření a měření HH-, H-, L- a LL-limity regulátoru PIC. HH- a LL-limity lze použít také pro blokování, pokud je požadováno více blokovacích limitů, použijí se HH1, LL1 atd. Mezní hodnoty H1, H2, L1, L2 atd. se používají pro kontrolní hodnoty bez alarmů.

Maskování alarmů se provádí podle základních údajů a je uvedeno v popisu funkce v části "Funkce". Např. měření průtoku a tlaku po spuštění čerpadla; nízký alarm je aktivován, když čerpadlo běží 20 s.

Alarmy mohou být prioritizovány např. do čtyř úrovní priority v závislosti na vlastnostech dodávaného řídicího systému takto:

Bezpečnostní alarmy (P1):

Událost, která způsobuje ohrožení osob nebo kritické ztráty ve výrobě. Tato událost vyžaduje okamžitou reakci obsluhy. Alarmy s prioritou (P1) mohou být omezeny na rozsah operační oblasti jednoho operátora. Prioritní alarmy P1 jsou např. bezpečnostní sprchy a nouzové zastavení. Operátor nemůže skrýt tuto prioritu alarmů. Barva alarmů P1 může být např. purpurová.

Kritické alarmy (P2):

Událost, která způsobuje ohrožení osob nebo kritické ztráty ve výrobě. Tato událost vyžaduje okamžitou reakci obsluhy. Alarmy s prioritou (P2) mohou být omezeny v rozsahu operační oblasti jednoho operátora. Operátor nemůže skrýt tuto prioritu alarmů. Barva alarmů P2 může být např. červená.

Normální alarmy (P3):

Událost, která způsobuje ztrátu produkce nebo zhoršení kvality. Tato událost vyžaduje reakci obsluhy. Operátor by mohl v případě potřeby tyto prioritní alarmy skrýt. Barva alarmů P3 může být např. oranžová.

Varování (P4):

Událost související s provozuschopností a optimalizací výroby. Tato událost může způsobit ztrátu výroby nebo zhoršení kvality. Tato událost vyžaduje reakci obsluhy, např. příkaz k údržbě. Operátor by mohl skrýt tuto prioritu alarmů. Za normální situace mohou být alarmy s prioritou (4) v samostatném seznamu událostí. Barva alarmů P4 může být např. žlutá.

TOVÁRNÍ PŘEJÍMACÍ ZKOUŠKA

Přejímací zkoušky (FAT) se provádějí podle MEIA0009 (Postup provádění FAT řídicích systémů (DCS, MCS)).