

Technický Standard

Datum 18. ledna 2022

Ref. č. MEIA0016

Strana 1 (29)

Mondi AG.
Harmonizace standardů Mondí

REALIZAČNÍ POSTUPY PRO ELEKTRIFIKACI, AUTOMATIZACI A PŘÍSTROJOVÉ KONTROLY A UVEDENÍ DO PROVOZU ZA STUDENA

Obsah	1	Obecné
	2	Bezpečnost
	3	Organizace
	4	Reporting
	5	Aktualizace dokumentu
	6	Programové změny
	7	Testování provozní sběrnice (Fieldbus)
	8	Přístrojové testování
	9	Testování elektrifikace
Přílohy	I	Kontrolní formulář, Profinet
	II	Kontrolní formulář, DP měděný segment & optická vlákna
	III	Kontrolní formulář, PA měděný segment
	IV	Pokyny pro testování přístrojového vybavení
	V	Kontrolní formulář, přístrojové vybavení
	VI	Datové listy elektrického vybavení
	VII	Typická elektrická zapojení a schémata obvodů

Rozdělovník Mondí, AFRY

Orig.	18.01.2022 / SKO & KRa, AFRY	18.01.2022 / EP, AFRY	18.01.2022 / LCa, AFRY	18.01.2022 / LCa, AFRY	Original issue
Rev.	Date/Author	Date/Checked	Date/Approved	Date/Issued	Notes

ZKRATKY

AC	Střídavý proud
ARP	Protokol pro rozlišení adres
DCP	Protokol objevování a základní konfigurace
DCS	Distribuovaný řídicí systém
e.g.	například (např.)
E2E	end-to-end (kompletní)
EN	Evropská norma
EU	Evropská unie
FAT	Tovární přejímací zkouška
HSA	Adresa nejvyšší stanice
IEC	Mezinárodní elektronická komise
IO	Vstup/výstup (Input/Output)
IP	Internetový protokol
NN	Nízké napětí
MBP	Manchester Bus Powered
MCB	Miniaturní jistič
MCC	Řídicí centrum motoru
MRP	Protokol redundance médií
NEXT, PS NEXT	Near End Crosstalk, Power Sum NEXT
OT	Provozní technologie
PN	PROFINET
SAT	Přejímkový test pracoviště
SM	Singlemode
TCL	Příčný konverzní útlum
UPS	Zdroj nepřerušovaného napájení
VAC	Střídavý proud a napětí
VFD	Pohon s proměnnou frekvencí

1

OBECNÉ

Aktivity, které jsou prováděné na konstrukčním místě po montáži zařízení, ale před jeho spuštěním, spadají pod termín uvedení do provozu. Záměrem uvádění do provozu je umožnit spuštění výrobních jednotek s minimem problémů spojených s mechanickými, elektrickými nebo technickými nedostatky řízení procesu, stejně jako s minimem nedostatků v dodávce či instalaci zařízení. Uvedení do provozu se provádí co nejdříve po kontrole montáže.

Elektrifikace, automatizace, kontrola a uvedení přístrojů do provozu zahrnuje;

- kompletní testy smyčky včetně funkcí DCS
- uvedení smyček do provozu
- předběžné ladění nástrojových smyček
- uvedení MCC do provozu a kontrola
- kontrolu motorických obvodů a napaječů
- funkční kontrola elektrických obvodů
- rotační zkouška motorů

Definice:

Před-kontrola/kontrola montáže je vizuální kontrola, která spočívá v kontrole, že veškeré instalační práce probíhají v souladu s výkresy, kabely jsou správně připojeny a všechny zařízení a kabely jsou označeny. Před-kontrola/kontrola montáže je součástí instalace přístrojového vybavení/ elektrické instalace.

Testování přístrojů v terénu spočívá ve zkoušce celé smyčky přístroje, aby se zajistilo, že vše funguje správně a může tak dojít k uvedení do provozu.

Spuštění přístroje do výroby zahrnuje dokončení nástrojových smyček, kdy na konci stojí bezchybně fungující systém.

Ladění spočívá v přibližném nastavení kalibrací přístroje, parametrů regulátoru, limitů alarmu, limitů blokování a zpoždění procesů.

Uvedení do provozu zahrnuje aktivity po dokončení fáze instalace a sestává z kontroly signálních spojů, funkčních zkoušek, kontroly směru otáčení motorů a zkoušky vody.

Za testování řídicího systému odpovídá jeho dodavatel. Dodavatel řídicího systému taktéž zajistí, že se jedná o správně fungující systém v souladu s konfiguračními daty. Před zahájením testování v terénu by měly být dokončeny všechny podmínky pro řídicí systém, včetně oprav a změn, na které bylo upozorněno během FAT testů a také všechny nedostatky související s vnitřním nastavením systému apod.

1.1

Předpisy a normy

Zařízení a jeho instalace musí splňovat následující normy, předpisy a instrukce:

- Předpisy a doporučení místních úřadů
- Zákony a předpisy aktuálně platné v aktuální zemi.
- Normy a směrnice EU

- Pokyny k projektu
- Pokyny továrny
- Mondi OT bezpečnostní politika
- IEC doporučení

1.2 Reference

- EN 50346 Informační technologie - instalace kabeláže – testování instalované kabeláže
- IEC 61280-4-1 Zkušební postupy pro optický komunikační subsystém – Část 4-1: instalovaná kabeláž: multi-módové měření útlumu

2 BEZPEČNOST

Veškeré práce prováděné během kontroly a uvedení do provozu musí být provedeny v souladu s platnými bezpečnostními pokyny a předpisy. Všichni zúčastnění pracovníci musí před zahájením prací projít bezpečnostním školením a účastnit se bezpečnostní koordinační rady.

Elektrické připojení ke skříním a systémům musí být vždy provedeno se souhlasem Kupující strany. Vypnutí a zapnutí proudu je možné pouze s povolením pověřené osoby.

Během fáze uvádění do provozu musí všechny zúčastněné strany používat postupy uzamčení/označení Kupující strany.

3 ORGANIZACE

Organizace odpovědná za uvedení zařízení do provozu a spuštění výroby musí být jmenována v rané fázi. Tento tým je vedený **Manažerem uvedení do provozu a Manažerem uvedení do výroby** ze strany Kupujícího, kteří spolupracují s personálem obsluhy a údržby a pokud to vyžadují okolnosti, s dodavateli, zhotoviteli a konzultanty zakázky.

Manažer uvedení do výroby a Manažer uvedení do provozu rozhodují o pořadí prací (v závislosti na testovacím systému (zkouška s vodou), časovém harmonogramu), nakládají s prostředky, koordinují práci všech stran a sledují časový harmonogram uvádění zařízení do provozu.

Organizace odpovědná za montáž, pokud možno s co nejnižším počtem pracovníků, spolupracuje s organizací uvádějící zařízení do provozu, aby odstranila všechny zjištěné vady a provedla schválené změny a kompletace. Dále tato organizace asistuje teamu uvádějícímu zařízení do provozu s nezbytnými instalacemi, jako je otvírání a zavírání spojek a krytů apod.

Během zkušebního období jsou operátorské stanice DCS umístěny v rozvodnách. Člen testovací skupiny, který pracuje na obsluhovací stanici, udržuje kontakt s další členem v terénu přes vysílačku (pokud možno) nebo prostřednictvím jiného komunikačního kanálu. Pracovník barevně označí testované smyčky do smyčkových nebo obvodových schémat a uvede datum a svůj podpis. Stejně tak bude označeno testované zařízení v testovacím seznamu.

Testovací dokumenty (smyčková schémata a schémata zapojení) jsou vtištěny na žlutém papíře, což značí, že se jedná o dokumenty určené pouze k testovacím účelům.

Centrála pro koordinaci a sledování uvádění do provozu, a později i pro uvádění do výroby, bude zřízena v hlavní administrativní budově, kde se denně shromažďují informace a rozhoduje se o další pracovních krocích. Denně se zde pořádají porady, kterým předsedá **Manažer pro uvedení do provozu**. Optimální schůzka trvá přibližně půl hodiny. Jako je tomu u většiny schůzek, i tato představuje shrnutí zpráv a hlášení, zatímco jednotlivé problémy se řeší případ od případu v menších skupinách specialistů.

Pro tato obecná pravidla existují i výjimky. U mnoha zásilek či objednávek na klíč (jako jsou dodávky Systému jakosti) je dodavatel odpovědný za instalaci, uvedení do provozu, uvedení do výroby až do předávky zařízení. V těchto konkrétních případech jsou povinnosti Kupující strany omezeny na zajištění fungování servisních systémů (elektrina, vzduchová technika továrny, různé vodní systémy apod.). Je však v zájmu továrny, aby měla své vlastní specialisty jako pozorovatele v Dodavatelových skupinách majících na starost uvádění do provozu.

Operátoři získají kvalifikované zaškolení, jak v obsluze továrny, tak v orientaci v jednotlivých jednotkách po jejím oddělení. Funkční zkušební test (zkouška s vodou) by proto měla být naplánována tak, aby se jí mohly zúčastnit všechny směny.

4 REPORTING

4.1 Instrumentace, automatizace a následná elektroinstalace

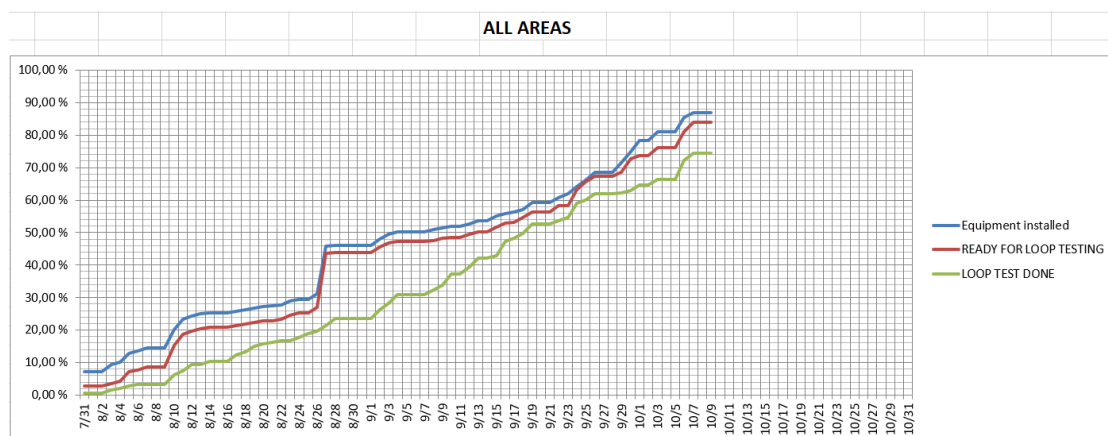
Denní systém kontrol a postupu bude zaznamenáván pomocí webového softwaru nebo např. tabulek Excelu, v závislosti na dohodě s Kupující stranou.

Po montáži a testování následuje zkouška s vodou dle časového harmonogramu. Zhotovitel montáže bude informovat kontrolní team o zařízeních, která jsou připravena na testování.

Příklady záznamových formulářů v Excelu:

- Profinet: Příloha 1
- Profibus DP: Příloha II
- Profibus PA: Příloha III
- Přístrojové vybavení: Příloha V
- Elektroinstalace: Příloha VI

Příklad instalace – postup kontrol, obrázek 1.



Obrázek 1

4.2 Hlavní kniha uvedení do provozu

Pro sledování průběhu uvádění do provozu je zřízena Hlavní kniha uvedení do provozu, kde se zaznamenává aktuální stav kontrol a uvádění do provozu. **Hlavní kniha uvedení do provozu** může být ve formě webového softwaru, formulářů Excelu nebo tradičních desek s papírovými formuláři a je umístěna na stole v řídicí místnosti (velín) nebo jiném smluveném místě.

Procesní jednotka je z mechanického hlediska připravena k funkčnímu zkušebnímu testu (zkouška s vodou), když tým mechanické kontroly je s pracemi hotov a vedoucí mechanické kontroly Kupující strany (nebo jeho zástupce) tuto finalizaci stvrdil podpisem v Hlavní knize uvedení do provozu.

Vedoucí kontroly automatizace a jeho tým provedou kontrolu smyčky, tak jak je popsáno v kapitole 8. Po dokončení kontrol to on/ona nebo jeho/její zástupitel stvrdí podpisem v Hlavní knize uvedení do provozu.

Vedoucí technické kontroly a jeho team provedou kontrolu smyčky, tak jak je popsáno v kapitole 9. Po dokončení kontrol to on/ona nebo jeho/její zástupitel stvrdí podpisem v Hlavní knize uvedení do provozu.

5 AKTUALIZACE DOKUMENTU

Jakákoli nalezená chyba či odstraněné závady v dokumentaci musí být označeny v schématech hlavní smyčky a obvodů a dalších potřebných dokumentech (žluté kopie), které se nacházejí v řídicích místnostech. Označení chyby musí být provedeno zřetelně a okamžitě po jejím nalezení, tak aby bylo možné s jistotou dokončit nákresy „skutečného provedení“. Testovaná zařízení v terénu budou označena pomocí zeleného zvýraznění spolu s datem a podpisem testující osoby.

Všechny potřebné poznámky a pokyny, které mohou být důležité pro budoucí provoz, výrobu a údržbu prováděnou Kupující stranou budou taktéž zaznamenány do hlavních dokumentů.

6 PROGRAMOVÉ ZMĚNY

Za běžných okolností není nutné během prohlídek v terénu měnit naprogramování řídicího systému, protože programy byly testovány během FAT a vyhodnoceny jako fungující správně. Pokud by se však našel důvod pro změnu naprogramování, musí být mezi členy skupiny dohodnuty pokyny v praxi tak zřetelně a flexibilně, jak jen to je možné.

7 TESTOVÁNÍ PROVOZNÍ SBĚRNICE (FIELDBUS)

7.1 Varování



Světelný paprsek, který je vyzařován opakovači optických vláken (optické/elektrické měniče) může poškodit váš zrak. Nikdy se nedívejte přímo do čočky optického vysílače nebo optického vlákna.

7.2 Obecné

Přejímková zkouška pracoviště (SAT) pro provozní sběrnice má následující kroky:

1. Kontrola instalace
2. Testování kabeláže
3. Uvedení sběrnice do provozu

Pro sběrnice PROFINET, Profibus DP a Profibus se kroky lehce liší. Podrobnější pokyny jsou uvedeny v kapitolách 7.3, 7.4 a 7.5.

Pro všechny provedené testy musí být vyhotoveny řádné zkušební protokoly, viz Přílohy I, II a III.

Dodavatelé, kteří mají ve své dodávce součástky provozních sběrnic (např. měděné části) musí tam, kde je to vhodné, dodržovat tyto instrukce.

7.3 Sběrnice PROFINET

7.3.1 Kontrola instalace

Kontrola instalace je součástí instalačních prací a musí být provedena před zahájením uvádění sběrnice PROFINET (dále jen PROFINET) do provozu.

Před zahájením dalších testů by měla být vždy provedena vizuální kontrola kabeláže PROFINET. Vizuální kontrola slouží k ověření, že instalace byla provedena v souladu s pokyny pro kabeláž.

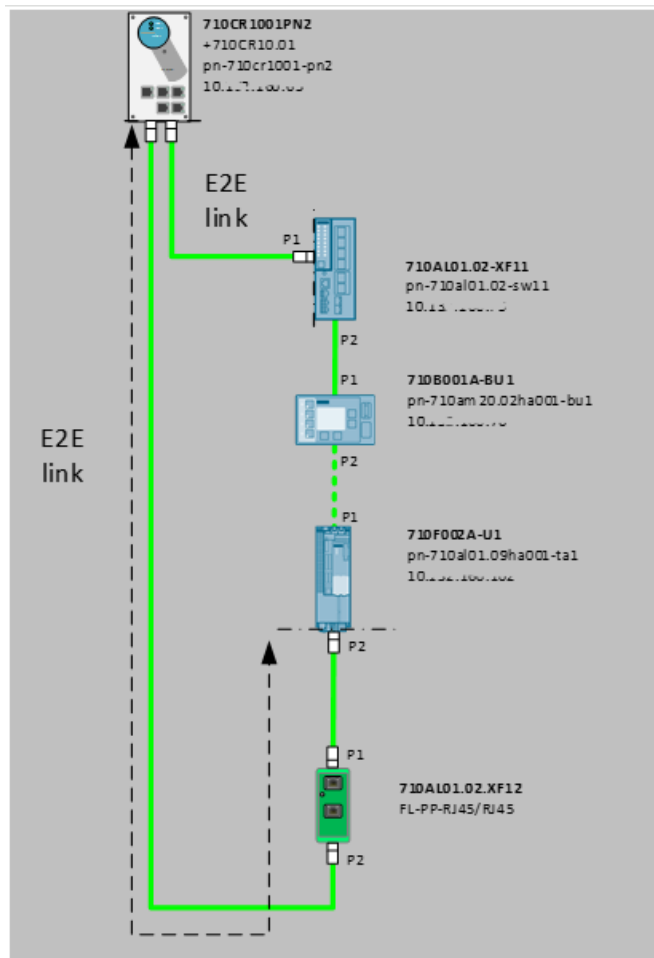
Kontroluje se:

- Stav kabelu
- Poloměr ohybu kabelu
- Vzdálenost mezi kabely
- Kabelové spony
- Konektory, počet konektorů na end-to-end (E2E) spoje.
- Uzemnění stínění kabelů
- Délky kabelů (délka měděného spoje E2E <100 m)
- Označení
- Shoda s dokumentací

7.3.2 Testování kabeláže

U PROFINET definuje End-to-End (E2E) spoj pevný přenosový spoj mezi dvěma síťově aktivními zařízeními (spínače, IO kontroléry a IO zařízení). Tento spoj se skládá z kabelů a konektorů. Propojovací kabely a propojovací panely se u PROFINET průmyslové sítě Ethernet nepoužívají.

Návrhové pravidlo v tomto dokumentu se řídí návrhovými směnicemi PROFINET vydanými PI (PROFIBUS and PROFINET International). U měděných E2E spojů se nepoužívá více jak 4 konektorů. U optických spojů může být počet konektorů vyšší a maximální útlum v E2E spoji nesmí překročit 10.3 dB, jak se uvedeno v návrhových pokynech pro jednorežimové optické vlákno.



Obrázek 2 Spoje E2E v MCCs

Přejímací postup musí zahrnovat ověření elektrického/optického E2E spoje.

Výsledky měření musí být řádně zdokumentovány. Než započne uvádění PROFINET do provozu, musí být k dispozici zkušební protokoly.

7.3.2.1 Měděné kabely

Za testování PROFINET měděné kabeláže je odpovědný Dodavatel instalace.

Dodavatel instalace měří pouze nainstalovanou kabeláž s jejími konektory. Pokud existuje podezření o selhání spoje, je nutné provést samostatný test mezi koncovými body E2E spoje.

Tester kabelů musí disponovat speciálním testovacím profilem pro PROFINET.

Je nutné zaznamenat následující:

- Mapa drátů
- Délka kabelů
- Odpor
- Vložný útlum
- Návratový útlum
- NEXT
- PS NEXT
- Příčný konverzní útlum (TCL)
- Kontinuita stínění

7.3.2.2 Optické kabely

Za testování segmentů optických kabelů je odpovědný Dodavatel instalace.

Dodavatel instalace změří útlum v optických vláknech, které tvoří trvalé spojení (mezi propojovacími panely). Pokud existuje podezření o selhání spoje, je nutné provést samostatný test mezi koncovými body E2E spoje.

Dodavatel dodávky taktéž nainstaluje a propojí všechny propojovací a připojovací kabely dle instalační komunikace.

7.3.3 Uvádění PROFINET do provozu

7.3.3.1 Předpoklady pro uvedení PROFINET do provozu

1. Instalace byla dokončena a kontrola instalace provedena
2. Protokoly o měření kabeláže jsou dostupné
3. Parametrizace PROFINET IO kontroléru a zařízení byla provedena (část zprovoznění automatizace, instrumentace a elektrifikace). Parametrizované IO zařízení musí být označené žlutou nálepkou označující PN jméno zařízení a IP adresu.

7.3.3.2 Parametry a nastavení PROFINET IO kontroléru

Ke kontrole standardních parametrů se použije konfigurační nástroj kontroléru PROFINET IO:

- čas odeslání (výchozí 1 ms)
- MRP nastavení pro každé zařízení
- Čas aktualizace zařízení (výchozí 64 ms)
- Sledovací zařízení (výchozí nastavení je 5 zmeškaných cyklů = 320 ms)
- Příslušné výběry diagnostiky zařízení

7.3.3.3 Napájecí zdroje

Pomocné napájecí zdroje pro IO kontrolér a IO zařízení musí být v MCC a pohonech otestovány Dodavatelem zařízení.

Dodatečné napájecí zdroje, které napájejí PROFINET spínače, PN/PN měniče apod. ve skřínkách musí být taktéž zkontrolovány:

- Zkontrolujte instalaci a označení napájecích vodičů/kabelů
- Zkontrolujte pojistky
- Zkontrolujte redundanci napájecího zdroje
 - Vypněte jeden redundantní zdroj a ověřte napětí za redundantními modelem/diodou
 - Zkontrolujte alarm
 - Opakujte i u druhého napájecího zdroje
- Po úspěšném testu nalepte na jednotky žlutou nálepkou s datem schválení

7.3.3.4 Spínače PROFINET

Spínače PROFINET konfiguruje Dodavatel řídicího systému.

Pro každý MRP okruh nebo linku:

- Zapněte napájení spínačů
- Zkontrolujte redundanci okruhu pro každý spínač v okruhu (kontrola redundance MRP zařízení IO je prováděná během E/I uvedení do provozu).
 - Odpojte jeden kabel PROFINET
 - Zkontrolujte poruchové LED
 - Zkontrolujte alarmy
 - Ověřte, že všechny uzly zůstávají v síti
 - Znovu připojte a zkontrolujte, že okruh je opět funkční
 - Opakujte pro další rozhraní
- Po úspěšném testu nalepte na jednotku žlutou nálepkou označující název PN zařízení a IP adresu.

7.3.3.5 Přejímací zkouška

Je nutné ověřit celkovou funkčnost sběrnice systému.

- Přepněte pomocné napájecí zdroje na IO zařízení
- Zkontrolujte, že stanice PROFINET indikují připravenost k provozu (není uváděna žádná porucha komunikace)
- Zkontrolujte pomocí monitoru řídicího systému nebo online analyzátoru PROFINET dostupnost zařízení (“živý seznam”)
- Porovnejte živý seznam s dokumentací
- Zkontrolujte podrobnosti o zařízení
 - Název PN zařízení
 - IP adresa, maska a výchozí brána
 - Podobná zařízení musí mít stejnou verzi firmwaru

Po přejímací zkoušce může být sběrnice systém předán k E/I uvedení do provozu.

7.3.3.6 Test výkonnosti

Celková kvalita PROFINET musí být ověřena s online PROFINET testerem (analyzátořem).

Test výkonnosti se provádí, když jsou všichni účastníci přítomni v síti:

Pro každý PROFINET MRP okruh

- Naskenujte síť pro vytvoření zobrazení topologie
- Porovnejte topologii s dokumentací
- Zkontrolujte statistiky
 - Počet vyřazených programových balíků
 - Zatížení sítě na každém rozhraní zařízení
 - Počet vysílání ARP
 - Počet multicastů DCP
- Vygenerujte zprávu

7.3.4 Uvedení zařízení do provozu

Po zkontrolování optických vláken a příslušných měděných segmentů a uvedení síťového systému do provozu, lze zahájit obvyklá E/I uvedení do provozu pro jednotlivá zařízení, viz jednotlivé pokyny pro uvádění do provozu.

Poznámka:

Kontrola MRP a funkce pojistky (funkce failsafe (řídícího systému a zařízení v terénu)) je součástí uvádění zařízení do provozu.

- MRP kontrola
 - když je zařízení aktivní/v chodu, odpojte jeden PROFINET kabel od zařízení a zkontrolujte obnovu MRP (zařízení zůstává aktivní/ v chodu)
 - znovu připojte kabel a zkontrolujte stav MRP
 - opakujte pro další rozhraní
- Kontrola pojistky (funkce failsafe)
 - když je zařízení aktivní/ v chodu, odpojte (oba) PROFINET kabely od zařízení a zkontrolujte funkci pojistky u zařízení a taktéž v programu řídícího systému.

znovu připojte kabely a zkontrolujte, že zařízení zůstává ve stavu pojistky (funkce failsafe).

7.4 Sběrnice Profibus DP

7.4.1 Kontrola instalace

Kontrola instalace je součástí instalačních prací a musí být provedena před zahájením uvádění Profibus DP do provozu.

Vizuální kontrola

- Instalace podle správného Profibus DP instalačního postupu
 - Kvalita spojů, vyhodnocením použití vhodného odizolovacího nástroje
 - Bezpečné vzdálenosti od ostatních kabelů
 - Uzemnění stínění
 - Délka měděných segmentů
 - Poloměr ohybu apod.
- Označování
- Zakončení (na začátku a konci segmentu)
- Porovnejte kabeláž s dokumenty
- Nastavení přepínačů konektorů a uzlů provozních sběrnic
- Odpojte pomocné napájecí zdroje pro pomocná zařízení (pro test kabelu)

7.4.2 Testování kabeláže

Test kabeláže ověří elektrickou/optickou funkčnost kabelů sběrnice Profibus DP.

Za testování měděných a optických kabelů nese odpovědnost Dodavatel instalace.

Výsledky měření musí být řádně zdokumentovány. Před uvedením Profibus DP do provozu musí být k dispozici zkušební protokoly.

7.4.2.1 Vláknová optika

Dodavatel optické kabeláže je zodpovědný za testování segmentů optických kabelů. Výkon kabeláže a její soulad s příslušnými normami musí být testován dle pokynů uvedených v normě EN 50346 (Informační technologie – Instalace kabeláže – testování instalované kabeláže).

Útlum ve vláknech, které tvoří trvalý spoj, bude testován v obou směrech a ve dvou vlnových délkách – 850 a 1300 nm, v uvedeném pořadí. Zařízení pro testování musí zahrnovat optický napájecí zdroj a měřicí zařízení v souladu s IEC 61280-4-1 (Zkušební postupy pro optický komunikační subsystém – část 4-1: instalovaná kabeláž – multimódové měření útlumu.).

Dodavatel instalace poskytne zkušební protokoly.

Kontrola komponentů optických vláken

- Zkontrolujte oddělení od spínacích součástí
- Zkontrolujte nastavení přepínačů optických opakovačů
- Nastavte pomocné napájecí zdroje na “ZAP.” pro optické opakovače
- Zkontrolujte, zda je na sběrnici aktivní alespoň jeden sběrníkový účastník (pomocné napájení, kabel sběrnice připojen a parametry (adresa uzlu) pro jednu podřízenou jednotku)
- Zkontrolujte připojení optické kabeláže odpojením jednoho vlákna (viz poruchové LED diody u vysílacích a přijímacích optických opakovačích).
- Kontrola kvality signálu
 - měří se hladina přijímaného napětí (mV) každého kanálu optického vlákna
 - naměřená hodnota bude hlášena a porovnána s křivkou kvality signálu dle výrobce (POZNÁMKA: toto měření nenahrazuje kalibrované měření v bodě **Chyba! Nenalezen zdroj odkazů.**)
- Zkontrolujte alarmy každého optického opakovače

7.4.3 Měřené segmenty

7.4.3.1 Pasivní testy (off-line, žádná datová komunikace)

Testování segmentů

- Nastavte pomocný napájecí zdroj pro aktivní zakončení na ZAP. (pokud je používáno)
- Zkontrolujte nastavení testeru (jako je například komunikační rychlost apod.) a vyberte správný režim testeru (viz manuál výrobce).

Test kabeláže (žádná aktivní zařízení)

Kabeláž musí být testována pomocí Profibus DP testeru kabeláže.

- Odpojte Profibus DP kabel nebo vypněte napájení optického opakovače a připojte tester do segmentu (pokud je nutné, připojte testovací zástrčku na druhý konec segmentu)
- Testovací měření jsou:
 - Záměna vodičů, A a B vodičů
 - Zkrat mezi A a B
 - Chyby uzemnění (A nebo B k uzemnění)
 - Vedení A a B nebo porušení stínění
 - Zakončení

”Živý seznam”

- Připojte pomocné napájecí jednotky pro podřízené jednotky
- Zkontrolujte dostupnost podřízených jednotek segmentu (pomocí sběrnice měřiče nebo testeru nebo analyzátoru)
- Porovnejte dostupné uzly s dokumentací

Kontrola stanice (pouze pokud se předpokládá, že je stanice vadná)

Tento druh testu lze provést pro každou jednotlivou podřízenou jednotku (pro kontrolu rozhraní RS485) odpojením sběrnice kabelu zařízení.

7.4.3.2 Aktivní testy (Online, s použitím Online Testeru)

S použitím online testeru se vyhodnotí kvalita signálu kabelů Profibus DP pomocí:

- analýzy stavu podřízené jednotky se spouštěním událostí a/ nebo
- měření výstupní hodnoty budiče RS485 s odchylkami

Pomocí osciloskopu online testeru se měří úroveň střídavého napětí segmentu.

- Když jsou všechny mastery odpojeny, střídavé napětí < 200 mV_{tt} (ve špičce)
- Když jsou všechny mastery aktivní, střídavé napětí min 2 V_{tt} a max 6 V_{tt} (všechny podřízené jednotky mají pomocné napětí a parametry)

Signál Profibus DP (amplituda, odrazy, šum) bude zaznamenáván z aktivního segmentu. Všechna měření musí být úspěšně projít verifikací a verifikované výsledky musí být zaznamenány a uloženy. Tento test musí být zopakován po spuštění, když je továrna v provozu.

7.4.4 Uvedení Profibusu do provozu

Po úspěšné kontrole optické části a odpovídajících měděných segmentů lze začít s běžným uvedením zařízení do provozu.

POZNÁMKA:

Nezapomeňte zkontrolovat funkci pojistky (v řídicím systému a v provozním zařízení)!

- když je zařízení aktivní/běží, odpojte Profibus od zařízení a zkontrolujte funkci pojistky zařízení a taktéž ověřte v programu DCS.
- poté připojte kabel Profibus a ověřte si, že zařízení zůstává ve stavu pojistky.

Například pro motorový spouštěč:

- Když je stykač ZAP., odpojte Profibus od startéru a zkontrolujte funkci pojistky na startéru a v DCS (ve většině případů se motor musí zastavit, viz zvláštní pokyny pro speciální případy)
- poté připojte Profibus kabel a ověřte si, že motor nespouští (nebo nezastavuje, pokud byla funkce pojistky na statusu "zachovat stav")

Nezapomeňte také zkontrolovat funkci pojistky pro jednotky VFD a I/O připojené k Profibus DP.

7.4.4.1 Hlavní parametry a konfigurace

Zkontrolujte hlavní parametry a konfiguraci sběrnice, pokud nejsou ověřeny ve FAT řídicího systému. Je nutné zkontrolovat alespoň následující:

Hlavní parametry:

- Rychlost přenosu dat
- čas ze sledovacího zařízení (Watchdogu)
- čas slotu
- čas cyklu
- HSA
- Max. limit opakování

Konfigurace provozní sběrnice:

- Adresy uzlů
- Typy uzlů (např. frekvenční měnič nebo řídicí jednotka motoru)

7.4.4.2 Napájecí zdroje

Kontrola napájecích zdrojů pro pomocné napájecí jednotky (pro součástky provozní sběrnice jako jsou opakovače optických vláken apod.)

- Instalace a značení napájecích vodičů/kabelů (vedení, bezpečnostní vzdálenost, kroucené vodiče apod.) pojistky
- Zkontrolujte nastavení voličových přepínačů pohonných jednotek (pokud existují)
- Zkontrolujte alarmy napájecích jednotek

7.5 Profibus PA

7.5.1 Kontrola instalace

Kontrola instalace je součástí instalačních prací a musí být provedena před zahájením uvádění sběrnice Profibus PA (dále jen Profibus PA) do provozu.

Vizuální kontrola:

- Instalace dle správného Profibus PA instalačního postupu
 - Bezpečnostní vzdálenosti od ostatních kabelů
 - uzemnění stínění
 - poloměr ohybu apod.
- Značení
- zakončení (Na začátku a na konci segmentu)
- Porovnejte kabeláž s dokumenty

7.5.2 Testování kabeláže

7.5.2.1 Pasivní testy (offline, datová komunikace není vyžadována)

Testy se provádějí multimetrem. Napájení brány DP/PA musí být ZAP.

Celkový proud segmentu:

- Změřte celkový proud segmentu z koncovek DP/PA brány. Výsledek porovnejte s vypočteným proudem. Max. proud segmentu je 500 mA.

Napětí na posledním zařízení v segmentu:

- Změřte napětí na posledním zařízení v segmentu. Výsledek porovnejte s vypočteným proudem. Min. napětí je asi 9 V, ale záleží na zařízení.

7.5.2.2 Aktivní testy (online, s online testerem)

Online tester (analyzátor) vyhodnotí kvalitu signálu segmentů Profibus PA pomocí:

- živého seznamu
- analýzy stavu podřízené jednotky se spouštěním událostí
- vzorkovač zpráv (chyby konfigurace, poškozené zprávy etc.)
- měření výstupní úrovně MBP driveru s odchylkami (pokud je připojen/integrovan osciloskop)

Pomocí osciloskopu se měří střídavé napětí segmentu.

- Když je master aktivní:
 - Střídavé napětí min 0.75V_{tt} a max 1.00V_{tt}
 - Max. kladný a záporný rozdíl amplitudy (signalizační zkreslení) $\pm 50\text{mV}$

Signál Profibus PA (amplituda, odrazy, šum) bude zaznamenáván z aktivního segmentu.

7.5.3 Uvedení Profibus PA do provozu

Po kontrole odpovídajícího měděného segmentu je možné provést běžné uvedení zařízení do provozu.

Postup testování zařízení PA:

- Zkontrolujte hodnotu stavového bajtu vstupních dat zařízení z aplikačního programu.
 - Status ≥ 128 , dobrý stav
 - Status < 128 není dobrý
- Zkontrolujte také správnost adresace zařízení a připojení kabelu pomocí zkratování PA signálních koncovek zařízení. (Zkratová ochrana Drop boxu vyřadí zařízení ze segmentu a hodnota stavového bajtu klesne na nulu).

POZNÁMKA:

Nezapomeňte zkontrolovat funkci pojistky (v řídicím systému a v zařízení v terénu)!

- když je zařízení aktivní/běží, odpojte Profibus od zařízení a zkontrolujte funkci pojistky zařízení a taktéž ověřte v programu DCS.
- poté připojte kabel Profibus a zkontrolujte, že zařízení zůstává ve stavu pojistky.

7.5.3.1 Konfigurace provozní sběrnice

Z Profibus masteru zkontrolujte alespoň následující:

- Adresy uzlů
- Typy uzlů (např. frekvenční měnič nebo řídicí jednotka motoru)

8 PŘÍSTROJOVÉ TESTOVÁNÍ

Účelem uvedení automatizace do provozu je ověření správnosti propojení DCS s provozními zařízeními a připravenosti instalace zařízení, před tím, než dojde k uvedení do provozu (mechanická zkouška a zkouška s vodou) každého oddělení/ dílčího procesu.

Uvedení do provozu se skládá z testování smyčky a funkčního testu se zařízením a potrubím.

8.1 Kontrola předcházející uvádění přístroje do provozu

8.1.1 Kontrola před instalací (dodavatel instalace)

Standardní snímače, indikátory a regulační ventily dorazí na místo továrny zkalibrované a označené štítky. Za kontrolu kalibrace a správnosti štítků odpovídá zhotovitel instalace přístrojů. Vizuální kontrola přístrojů a ventilů musí být provedena ihned po obdržení. Zhotovitel instalace přístrojů je povinen informovat Kupujícího o případných chybách nebo problémech. Po dohodě s kupujícím, pokud je to nutné, provede zhotovitel instalace přístrojů změnu kalibrace a přidělí přístrojům štítky s novými čísly.

8.1.2 “Zkouška za studena” po dokončení instalace (Zhotovitel instalace)

Zhotovitel instalace provede počáteční "zkoušky za studena" po dokončení instalace přístrojového vybavení. Testy zahrnují následující hlavní úkoly a všechny testy musí být zaznamenány. Viz také norma MEAI0007 položka 3.9.3.

Vizuální kontrola zařízení v terénu: Instalace je v souladu s poskytnutými informacemi/nákresy, přístroje a kabely jsou řádně označovány a označeny visačkou, upevnění přístroje je v souladu s pokyny, přístroj je správně umístěn, kabely jsou správně upevněny a chráněny, vstupy (kabelové vývodky) jsou vodotěsné, šroubení je řádně dotáhnuto a potřebné nátěry byly provedeny.

Test signálních a napájecích vedení a obvodů: všechny trubky a vodiče jsou zapojeny v souladu s výkresy, signály vstupují do správných přístrojů, přívody vzduchu jsou odebírány z označených výstupů a všechny potrubí jsou před připojením k přístroji či ventilu propláchnuta, elektrické napájení je přiváděno z uvedeného jističe, v pneumatických signálních nebo napájecích vedeních se nevyskytují žádné netěsnosti (v případě potřeby je třeba provést bublinkovou zkoušku těsnosti) a v neposlední řadě se nevyskytují žádná přerušení elektrických připojení.

Výsledky testování vyplní dodavatel přístroje do šablony (příloha V).

8.1.3 Elektrická energie

Pro automatizaci musí být k dispozici elektrická energie. K dispozici musí být jak zdroj nepřerušovaného napájení (UPS), tak i jiné zdroje (non-UPS).

8.1.3.1 Spouštění boxů/skříní v terénu (Team pro elektrické uvedení do provozu)

Zkouška napětíového přívodu zahrnuje také ověření ochrany kabelu a spojení na obou stranách. V první řadě musí Zástupce Kupujícího zapnout napájení (např. rozvodny), protože právě on/ona zná stav přejímacích kontrol.

Pomocné napětí do skříní/boxů bude připojeno až po svolení Dodavatele.

Napájené boxy v terénu budou označeny štítkem "230 VAC CONNECTED" ("230 VAC PŘIPOJENO") s iniciály zástupce Kupujícího a datem.

8.1.3.2 Spouštění přístrojového vybavení (Team pro přístrojové uvedení do provozu)

Obecně, systém může být spuštěn, když je zařízení vypnuto na sekundární straně. Je však nutné poznamenat, že mohou existovat jednotlivé jednotky nebo zařízení, s

nechráněnými elektrickými zásuvkami, které bude nutné vyjmout, aby se zabránilo poškození.

Následující kontrolní seznam může posloužit jako model pro zapnutí většiny vybavení nebo zařízení. Vždy je nutné brát v úvahu pokyny výrobce nebo dodavatele.

Vizuální kontrola před zapnutím

- vše správně připojeno
- žádné cizí objekty
- žádná vlhkost či nečistoty
- žádné poškození izolace nebo podobné problémy
- uzemnění zařízení je provedeno správně
- stíněné kabely jsou správně uzemněny
- průřezy vodičů jsou správné
- připojované napětí je správné
- kabely a zařízení jsou správně označeny
- sekundární strana (všechna přípojná místa) je vypnutá
- sekundární strana je zatížena, pokud je nutné
- nebyla zjištěna žádná mimořádná napětí

Kontrola a zapnutí

- Změřte, že jsou připojena správná napětí. Pokud má zařízení/vybavení/jednotka svůj vlastní vypínač, změřte se napětí (v terénu) před zapnutím napájení samotného zařízení/vybavení.
- Měření ukazují, že všechny sekundární interní napájecí zdroje jsou správné.
- Připojte a změřte vnitřní sekundární napětí.
- Všimněte si jakéhokoli zápachu či hluku.
- Na straně signálu změřte, zda je výstupní signál správný

Připojte vnější smyčku a zkontrolujte, zda jsou signály a zdroje energie správné.

8.1.4 Přípravenost řídicího systému

Řídicí systém musí být provozuschopný, což znamená, že systém je nainstalován, napájen a programy jsou načteny.

8.1.5 Provozní sběrnice

Provozní sběrnice byly uvedeny do provozu a nyní jsou v provozu.

8.1.6 Stlačený vzduch

Pro kontrolu přístroje je zapotřebí přístrojový vzduch. Doporučuje se mít k dispozici síť přístrojového vzduchu z konečného zdroje stlačeného vzduchu a vyhnout se dočasným řešením pro natlakování sítě. Hlavní síť přístrojového vzduchu musí být před natlakováním boxů v terénu a sběrného potrubí nástrojového vzduchu profouknuta.

8.1.7 Nástroje

Na místě musí být k dispozici dostačující testovací zařízení (simulátory, vysílačky, ruční nástroje apod.).

8.2 Testování přístrojových smyček

Poté, co jsou instalační práce dokončeny, a zhotovitel instalace oznámil, že přístroje byly "testovány za studena", je možné zahájit skutečné testování.

Testování se dělí na:

- Terénní testy přístrojových smyček
- Funkční testy (Zkouška s vodou)

Zprávy budou vystavovány tak, aby byl průběh a stav k dispozici v libovolnou chvíli. Výsledky testování budou zaznamenávány podle kapitoly 4.

Podrobné automatizační aktivity přístrojů v terénu jsou popsány v Příloze IV "Pokyny pro uvedení přístrojů v terénu do provozu".

Uvedení do provozu bude finalizováno po úspěšném dokončení Funkčního testu. Poté následuje spuštění a zkušební provoz s konečným procesním médiem.

8.2.1 Provozní testy přístrojových smyček

Účelem kontroly smyčky je ověření správnosti připojení DCS k provozním zařízením a připravenost instalace přístroje než dojde k funkčnímu zkušebnímu provozu.

Tým uvedení do provozu provádí provozní testy přístrojových smyček (mechanické, elektrické a pneumatické).

Kontrola se provádí ze stanice operátora řídicího systému nebo z technického stanoviště simulací. Kontrola zahrnuje připojení testovacího zařízení ke snímači a pozorování, že aktuální stav DCS nebo panelu zobrazují vstupní signál. Pokud má smyčka ovládací prvek, např. ventil, je třeba se zaměřit na to, že ovládací prvek reaguje na změny výkonu.

Je nutné otestovat všechny části smyčky, aby bylo zajištěno, že fungují správně. Všechny indikační jednotky, jako jsou panelové přístroje, displeje a místní přístroje smyčky, musí být také otestovány.

Dodavatel DCS provede všechny potřebné změny v aplikačních programech.

Testování musí být zdokumentováno v samostatné sadě smyčkových nákrešů zvýrazněním testovaných částí zeleně a stvrzeno podpisem testující osoby.

Zkontrolovaná zařízení v terénu budou označena zelenou nálepkou.

V případě závady, bude zařízení v terénu označeno červenou nálepkou, aby se zabránilo opakovanému testování a ztrátě času. Tento postup bude prováděn přímo na místě, ale jen pokud závadu není možné okamžitě odstranit.

Všechny smyčky, které spolu souvisí, musí být testovány tak, aby alespoň jedna jednotka překrývala následující smyčku.

Aby se zabránilo vniku jakýchkoli nečistot do pneumatických zařízení, musí být samotným testováním pneumatické systémy pročištěny stlačeným vzduchem.

Je nutné zkontrolovat připojení a principy instalace impulsního potrubí a potrubí taktéž pročistit párou či vzduchem. Impulsní potrubí s barometrickými větvemi musí být naplněno. Zařízení pro čištění a profukování potrubí musí být přednastaveno tak, aby splňovalo požadavky procesu.

Procesní uzavírací ventily musí být uzavřeny. Všechny přepouštěcí ventily musí být otevřeny.

Postup testování:

- Analogové měřicí signály jsou simulovány ze zařízení v terénu pomocí simulátoru při 0 %, 50 %, 100 %, 50 % a 0 %. Údaje musí být kontrolovány z programu DCS ve stanici operátora. Kontrolují se kalibrační rozsahy, stupnice, patřičné kroky a nastavené hodnoty alarmu apod., a to pro všechna zařízení, včetně těch připevněných na ovládacích panelech, pomocných stojanech nebo boxech. Kontrolují se také nulové body všech zařízení, například u snímačů a měřidel (v případě potřeby je nutné seřídit).
- Před uvedením do provozu je nutné provést před-kalibrační postupy pro některé přístroje, jako jsou snímače hmotnosti, ultrazvukové snímače hladiny, snímače konzistence, apod.
- Spínací senzory, které nemohou být simulovány simulací samotného zařízení, se simulují pomocí zkratování signálních svorek senzoru.
- Některé spínací senzory, jako jsou těsnící spínače průtoku vody a rotační spínače, musí být během testování přednastaveny tak, aby splňovaly požadavky procesu.
- Všechny alarmy DCS musí být otestovány pro porovnání jejich skutečné funkčnosti s teoretickými daty.
- Pokud má testovaná smyčka blokovací signály pro jiné smyčky, je nutné tyto signály otestovat za účelem porovnání současných hodnot a funkcí.
- Řídící ventily musí být testovány společně s příslušnou přístrojovou smyčkou.
- Signály řídicích ventilů jsou ovládány na 0 %, 10 %, 50 %, 100 %, 50 %, 10 % a 0 % ze stanoviště operátora a pohyb ventilů je kontrolován v terénu. Ověřuje se také správná poloha ventilu při poruše signálu nebo přívodu vzduchu.
- Pro zkontrolování nulové hodnoty řídicího ventilu: Nastavte polohu na 0% se zdrojem mA, např. 4mA, poté označte dřík ventilu, pokračujte s nastavením na ≤ 3 mA, přičemž sledujte, zdali se dřík ventilu hýbe (žádný pohyb bude indikovat úplné uzavření při 4mA). Tato metoda ověří, že se ventil skutečně zavírá.
- On-off ventily se ovládají ze stanoviště operátora a pohyb ventilů se kontroluje v terénu. Ověřuje se taktéž správná poloha ventilu při poruše signálu nebo přívodu vzduchu. Rychlost otevírání a zavírání je přednastavena tak, aby vyhovovala požadavkům procesu.
- Je nutné věnovat zvláštní pozornost testování řídicího a on-off ventilu v případech výpadku přívodu vzduchu. V závislosti na specifikaci ventilu, může nastat:
 - Ventil zůstává v poslední poloze
 - Ventil se zavře (pružina zavře regulátor)
 - Ventil se otevře (pružina otevře regulátor)
- Koncové spínače je taktéž nutné otestovat. Koncové spínače pro otvírání a zavírání on-off ventilů jsou nastaveny dle skutečné rychlosti otevírání a zavírání ventilů (čas

kontroly v řídicím systému je potřeba upravit, tak, aby odpovídal správné rychlosti otvírání).

- Ostatní binární řídicí signály jsou ovládány z DCS a ověřuje se činnost ovládaného prvku.
- Je nutné taktéž zkontrolovat efekt externích blokovacích zařízení na smyčku. Kontroluje se správná poloha ventilu a jeho funkce během a po blokování. Rychlost otevírání a zavírání ventilu během blokování je taktéž nutné ověřit (pro funkce blokování je specifikována jiná nájezdová rychlost)
- Je nutné zkontrolovat provoz nástrojové smyčky při poruše I/O nebo sběrnice. Zkontrolujte správnou pozici a funkci ventilu během a po poruše I/O.
- Výše uvedené body jsou příklady toho, jak by měly být prováděny testy nástrojové smyčky. Tyto příklady nezahrnují všechny existující typy smyček, ale mají posloužit jako reference pro demonstraci rozsahu a cílů testů.

Po dokončení testů lze smyčku, ve většině případů, považovat za zprovozněnou, pokud jde o signální stranu (elektrickou a pneumatickou). Napájení a přívod vzduchu musí zůstat zapnuté.

8.2.2 Funkční testy (zkouška s vodou)

Tým uvedení do provozu provede funkční testy.

Testování musí být prováděno tak, aby alespoň jedna testovaná jednotka překrývala následující smyčku.

Testy musí být prováděné od bezpečného spuštění po bezpečné ovládací zařízení, tj. samotné pomocné relé nestačí k ověření správného chodu.

Pro nouzové funkce musí být vždy současně testována jedna úplná smyčka. Například uvolnění tlaku musí být provedeno pomocí tlakové lahve připojené na tlakový spínač. Správná funkce je ověřena, pokud se čerpadlo zastaví a ventil otevře, apod.

Požadované finální úpravy zařízení v terénu budou provedeny během funkčních testů procesu a v případě potřeby i později, během spouštění výroby, včetně:

- Testy řídicí smyčky s běžícím procesem (finální nastavení)
- Jakékoli tlumení signálů
- Kontrola 0-bodů
- Kontrola hladin nádrží
- Rychlosti otevírání a zavírání regulačních/on-off ventilů
- Jakákoli re-kalibrace, například nastavení čidel alarmů
- V případě potřeby testy těsnosti regulačních ventilů
- Všechny ostatní testy a/nebo úpravy vyžadované týmem uvedení do provozu.

8.3 Uvedení do provozu

Samotné uvedení přístrojového vybavení do provozu spočívá v kontrole připravenosti mechanických, elektrických a pneumatických systémů k provozu. Kromě toho je důležité se ujistit, že byly provedeny všechny procesní testy, jakou jsou například

tlakové zkoušky a další opatření, které by mohly poškodit snímací prvek (např. snímač konzistence).

Další kroky, které je nutné provést v továrně: uzavřít všechny přepouštěcí ventily a ověřit systém ve směru procesu. Poté je nutné ověřit správnost signálů. Provedou se taktéž nutné korekce nulového bodu.

Uvedení do provozu může také sestávat z konečného připojení signálu (elektrického nebo pneumatického), který nemůže (nebo dokonce nesmí) být zapojen před spuštěním výroby, tyká se to například odpojených alarmů, skákajících připojení, rušení nuceně zablokovaných ventilů atd.

Účelem je přizpůsobit postup uvedení do provozu tak, aby mohla být tovární výroba rozběhnuta tím nejrychlejším, nejbezpečnějším a nejjednodušším způsobem.

8.4 Ladění

Ladění systému přístroje lze rozdělit do třech period, v závislosti na fázi postupu uvádění do provozu:

- přibližné ladění (předběžné)
- Jemné ladění, optimalizace
- Řízení optimalizace

8.4.1 Přibližné ladění (předběžné)

Před funkčními zkušebními testy (zkouškami s vodou) prochází systém přibližným laděním, tedy tak, aby odpovídal teoretickým hodnotám v situacích, kdy jsou již všechny procesy zcela připraveny k provozu. Před zkouškami s vodou jsou parametry ladění nastaveny na hodnoty vyplývající z předchozích zkušeností. Přednastavené parametry ladění se upracují během periody přibližného ladění. Samotná perioda přibližného ladění umožňuje simulaci procesních poruch, které slouží ke studiu chování procesu. Smyčky lze do značné míry ovlivnit, čímž se docílí vytvořené realistických podmínek procesu.

8.4.2 Jemné ladění (během zkoušek s vodou a po spuštění)

Při testování systému s provozními médii lze všechna zařízení doladit a optimalizovat tak, aby byl zajištěn nejlepší možný výkon. Možnosti pro simulaci poruch procesu jsou nejvhodnější na začátku periody, přičemž s postupem času se příhodnost snižuje, jelikož se přirozeně musí dosáhnout prodejné produkce výroby. Je důležité si uvědomit, že jakákoli opatření, která je třeba přijmout, musí být naplánována společně s pracovníky provozního plánování.

8.4.3 Řízení optimalizace

Pro podrobnější analýzu procesů je nutné během prvních měsíců provozu provést takzvané řízení optimalizace. Možnosti pro simulaci poruch již během této periody prakticky neexistují.

Pro to, aby bylo možné co nejlépe využít pokročilou procesní technologii pro získání stabilní a vysoké produkce kvalitního a dobře prodejného produktu, je nutné aplikovat procesní studie za pomoci speciálního přístrojového vybavení.

9 TESTOVÁNÍ ELEKTRIFIKACE

9.1 Obecné

Během kontroly elektrifikace bude otestována/zkontrolována správnost připojení zařízení s řídicím systémem, kabeláž mezi různými systémy, stejně tak jako jejich typy a technická data (např. motory).

Uvedení elektrického zařízení do provozu lze zahájit až poté, co dodavatel elektroinstalace zkontroloval svou vlastní práci, provedl požadovaná měření a stanovil, že elektrická zařízení lze bezpečně používat.

Zkontrolovaná zařízení budou označena bezpečnostními značkami, jež indikují, že lze začít s testy funkčnosti a stroje pobeží bez varování. Zápis se u jednotlivých projektů sjednává případ od případu a musí být schválen Kupujícím.

Zapojení proudu do transformátorů, rozvoden, MCC a jiných rozvodných desek bude koordinováno osobou určenou pro tento úkol. Elektrická zařízení se za žádných okolností nesmí zapínat bez patřičného povolení.

9.2 Kontrola montáže

9.2.1 Uvedení do provozu a kontrola MCC (dodavatel MCC)

Uvedení do provozu a kontrola MCC budou prováděny dodavatelem MCC.

Dodavatel MCC se také postará o nastavení a přezkoušení ochranných relé a parametrizaci inteligentní řídicí jednotky motoru.

9.2.2 Kontrola provozní sběrnice

Kontrola provozní sběrnice bude provedena dle kapitoly 7.

9.2.3 Kontrola motorových obvodů a podavačů (dodavatel elektroinstalace)

Je nutné provést následující:

- Instalace je provedena podle dokumentace
- vizuální kontrola spojů

Test kabeláže:

- Kontrola připojení řídicího kabelu a značení.
- Kontrola připojení napájecího kabelu (hvězda/trojúhelník, rotace) a značení.
- Veškerá kabeláž a elektroinstalace musí být testována na kontinuitu, zkratů a zemní spojení.
- Po dokončení instalace a před připojením napájení je nutné na každém elektrickém obvodu provést testování izolace (Megger test). Megger test je nutné provést u vinutí motoru (k uzemnění) a napájecích kabelů (fáze/fáze a fáze/uzemnění) ještě před připojením kabelů k motoru. Neprovádějte Megger test u žádných elektrických obvodů.

Mechanické testy:

- Volné otáčení (ručně)

Označení zkontrolovaných/odhlášených zařízení:

- Dveře MCC budou označeny štítkem "INSTALATION TEST DONE" ("TEST INSTALACE PROVEDEN") s iniciály člena testovací skupiny a datem provedení.

Výsledky kontrol vyplní zhotovitel elektrifikace do šablon (Příloha VI). Zástupce dodavatele elektrifikace nebo dozorčí elektrifikace vyplní protokol o zkoušce/testu.

Všechny protokoly o zkouškách budou poskytnuty dozorčím elektrifikace teamu uvedení do provozu. Dozorčí elektrifikace uzamkne (visacím zámekem) zkontrolované/odhlášené moduly MCC.

9.3 Kontrola funkčnosti (tým uvedení projektu do provozu)

9.3.1 Obecné

Kontrola funkčnosti (uvádění do provozu) bude prováděna v kontrolních skupinách složených ze zástupců Kupující strany, elektroinstalační firmy a dodavatelů řídicího systému (nejlépe tedy 3 osoby na kontrolní skupinu). Je pravděpodobné, že v závislosti na velikosti sekce a rozvrhu kontrol bude potřeba hned několik kontrolních skupin.

Člen kontrolní skupiny v terénu (zkušený kontrolor ze strany dodavatele elektroinstalace), neprodleně odstraní zjištěné závady.

Druhý člen kontrolní skupiny se nachází v elektrické místnosti (např. elektroinstalatér Kupujícího) a třetí člen (např. zástupce projektanta/ Kupujícího) bude pracovat na provozní stanici. Člen skupiny pracující s provozní stanicí bude vedoucím skupiny a bude vést záznam o testovaných smyčkách.

Zástupce dodavatele řídicího systému může spolupracovat současně s více kontrolními skupinami v rámci jednoho oddělení/sekce.

Kromě výše uvedeného, musí být v určitých zvláštních případech přítomen zástupce dodavatele zařízení, který může také nahradit jednoho z řádných členů skupiny (např. u kontroly frekvenčních měničů).

Členové kontrolní skupiny mezi sebou budou komunikovat pomocí vysílaček.

Typy obvodů, které je třeba zkontrolovat:

- Standardní a reverzibilní motory řízené inteligentní řídicí jednotkou motoru
- Frekvenčně řízené pohony
- Poplachové a signální obvody
- Napájecí obvody (pomocné zdroje napětí)

Před testováním motorových obvodů se musí zapnout řídicí napájení MCC.

9.3.2 Standardní motory řízené inteligentní řídicí jednotkou motoru

MCC startér bude zkontrolován pro následující: *)

- Výrobní štítky
- Velikosti pojistek
- Stupnice /rozsah proudu inteligentní řídicí jednotky motoru
- Výrobní štítky s uvedenými hodnotami motoru. *)
- přítomnost termistoru a jeho typ. *)
- Parametrizace inteligentní řídicí jednotky, parametry napětí dle hodnot motoru uvedených na výrobním štítku, stejně tak jako přítomnost termistoru a parametrizace dle typu termistoru budou zkontrolovány. Pokud termistor chybí, ačkoli by to velikost rámu motoru vyžadovala, bude ve schématu zapojení označeno "nepoužíváno" a parametrizace pak bude odpovídajícím způsobem pozměněna. *)

Postup testování (pro ilustraci viz přílohu VII, schéma vedení a zapojení):

POZNÁMKA: během testu vždy zkontrolujte také měřením napětí nebo nulového napětí motorového spouštěče nebo spouštěče podavače.

- Ujistěte se, že hlavní vypínač (-Q1) modulu startéru MCC je v pozici vypnuto a bezpečnostní spínač (-Q2) je vypnutý.
- **Zapněte startér do testovací pozice. (Pokud není testovací poloha k dispozici, odstraňte hlavní pojistky a sepněte Q1 pomocné kontakty 13 a 14. V tomto případě jsou pomocné kontakty 13 a 14).**
- Signál připravenosti k provozu na displeji by měl být "0" a DCS signalizuje chybu MCC.
- Zavřete přívod napájení MCB do inteligentní řídicí jednotky motoru v MCC modulu.
- Ujistěte se, že LED dioda na zařízení svítí zeleně a inteligentní řídicí jednotka motoru je v DCS připravena k použití.
- Zavřete MCB – napájení řídicího napětí do startéru v MCC modulu.
- Ujistěte se, že MCC chyba ukazuje "0". Chyba v provozu by měla být aktivní.
- Zavřete bezpečnostní spínač (-Q2).
- Ověřte si správný vstup a indikaci v DCS.
- Aktivovaný vstup (připravený k provozu) je nyní zobrazen na displeji.
- Chyby MCC & chyba v provozu by měla být "0".
- Přepněte bezpečnostní spínač do polohy provoz vypnuto a zkontrolujte na displeji chybu provozu.
- Přepněte bezpečnostní spínač zpátky do polohy zapnuto.
- Spust'te motor z řídicí místnosti DCS.

- Motor se ve skutečnosti nespustí/nepoběží, protože je modul v testové poloze (nebo byly odstraněny hlavní pojistky).
- Ujistěte se, že všechna blokování, která by mohla bránit spuštění/běhu motoru jsou v DCS dočasně obcházena.
- Ujistěte se, že stykač spouštěče se v modulu MCC zatáhne. Display DCS ukazuje režim provozu.

- Zastavte motor z řídicí místnosti DCS.
- Ujistěte se, že stykač spouštěče v MCC modulu vypadne.
- Zajistěte správný vstup a indikaci v DCS.
- Display ukazuje režim stop.

- Pokud má motor také nějaké místní nebo paralelní ovládání, je nutné taktéž otestovat jejich funkčnost dle výše uvedeného postupu.

- Termistor motoru se testuje zkratem z motoru. Funkce termistoru bude na diagnostickém displeji indikovat alarm a zastaví motor. Bude proveden takzvaný test pojistky "funkce pojistky: stop"

- Konektor Profibus nebo Profinet bude od startéru odpojen. Motor by se poté měl zastavit za ~300ms.
- Některé speciální motory zůstanou v případě výpadku sběrnice neřízeném v chodu. Po odstranění chyby sběrnice může motor pokračovat v řízeném chodu. Takové motory byly specifikovány zvlášť a ve formuláři pro kontrolu budou označeny "funkce pojistky: v běhu".

Dokončení funkčního testování:

- Otočte hlavní vypínač (-Q1) do pozice VYP. (Znovu nainstalujte hlavní pojistky, pokud byly vyjmuty a uvolněte pomocné kontakty Q1 13 a 14).
- Zablokujte startér v pozici Odpojeno a otevřete startér MCCs.
- Zpracujte příslušnou dokumentaci pro kontrolu a funkční testování
 - Příslušné schéma zapojení.
 - Seznam montážních vad.
 - Příslušný nákres obvodu.

*) = přípravné kontroly, které lze provést každou skupinu zkoušek s vodou nebo pro každé MCC, před vlastní kontrolou obvodu.

9.4 Rotační test

Postup testování:

- Ještě jednou zkontrolujte, že během kontroly montáže proběhla kontrolní zkouška motoru a izolace kabelů.
- Ujistěte se, že spojka s poháněným zařízením/strojním zařízením je odpojená nebo příslušný Prodejce/Dodavatel povolil rotaci.
- Zkontrolujte, za je bezpečnostní spínač (-Q2) v terénu zavřený.
- Uzavřete ovládání MCB - napájení inteligentní řídicí jednotky motoru v modulu MCC.
- Uzavřete ovládání MCB - napájení startéru řídicím napětím v MCC modulu.
- Zavřete hlavní vypínač (-Q1) v MCC modulu.
- Zkontrolujte směr otáčení motoru spuštěním z DCS. (Nebo pomocí panelu obsluhy).
- Změřte a zaznamenejte proud motoru.
- Pokračujte ke kroku dokončení rotačního testu.

Dokončení rotačního testu:

- Zablokujte startovací modul MCC v pozici odpojeno. Vypněte hlavní vypínač (-Q1) v MCC modulu na pozici VYP.
- Otočte bezpečnostní spínač (-Q2) na pozici VYP a uzamkněte.
- Zpracujte příslušnou dokumentaci pro kontrolu a funkční testování.
- Zaznamenejte dokončený funkční test v Testovacím listu.

9.5 NN (nízkonapětové) frekvenčně řízené pohony

Při zkouškách frekvenčních měničů musí být přítomen zástupce dodavatele VFD, který odpovídá za jejich uvedení do provozu. Dodavatel frekvenčních měničů se také postará o parametrizaci.

Postup testování:

- MCC část bude zkontrolována *)
- výrobní štítky
- Velikosti pojistek
- Zkontrolují se nápisy na výrobním štítku frekvenčního měniče vně MCC *)
- Nápisy na výrobních štítcích v terénu, stejně tak hodnoty motoru na výrobních štítcích budou zkontrolovány *)
- Dodavateli frekvenčního měniče budou předány potřebné hodnoty motoru z výrobního štítku, stejně tak jako informace o rozsahu otáček
- V terénu bude ověřena přítomnost termistoru
- Zapne se hlavní napětí frekvenčního měniče
- Zapnou se pomocná napětí frekvenčního měniče
- Parametry frekvenčního měniče budou zkontrolovány a otestovány jeho samotným dodavatelem, dle jejich vlastních postupů
- Další testování bude provedeno stejně jako u standartních motorů řízených inteligentní řídicí jednotkou motoru.
- chyba v terénu

- chyba MCC
- termistor bude zkontrolován
- test pojistky

Frekvenční měniče se samostatným napájením (samostatné pohony): zde je nutné taktéž otestovat napájecí část (chyba MCC).

Vzhledem k tomu, že během testů řízení frekvence musí být hlavní obvod připojen k motoru, musí být při všech těchto zkouškách přítomný Dodavatel zařízení, který bude stát na místě připojení elektrického spojení motoru (spojky). Současně lze zkontrolovat i směr otáčení motoru.

*) = přípravné kontroly, které lze provést každou skupinu zkoušek s vodou nebo pro každé MCC, před vlastní kontrolou obvodu.

9.6 Motory 6kV a 10kV (motory řízené I/O)

Postup testování:

- **Jistič bude v poloze TEST**
- Zkontroluje se startér MCC (skříň rozvaděče *)
- Výrobní štítky
- Nastavení ochranného relé jsou provedena a jsou správná
- Stupnice snímače výkonu je správná
- Zkontrolují se nápisy a hodnoty motoru na výrobním *)
- Zkontroluje se přítomnost PT-100 a jeho připojení
- Zapne se řídicí napětí
- Indikace testovací polohy bude ověřena pomocí vyjmutí jističe a uvedením do testovací polohy
- Chyba v terénu se projeví zavřením jističe a uvolněním nouzového tlačítka
- Chyba MCC se projeví zavřením jističe a vypnutím řídicího napětí
- Zavřením jističe se ověří stav chodu motoru
- Zkontroluje se funkce krytů obvodu motoru (rotační kryt, hlídač zástrček, koncové spínače) a stejně taky typy zařízení.
- Měření teploty motoru PT-100 se testují v maximální možné míře. Přehřátí vinutí motoru, ložisek motoru zastaví motor pomocí ochranného relé.
- Zkontroluje se funkce vyhřívače prostoru motoru (Vyhřívač prostoru bude zapnut, když je jistič ve vypnuté poloze)
- Funkce měření výkonu se zkontroluje porovnáním hodnoty na displeji DCS s hodnotou výkonu na displeji ochranného relé (za běhu motoru).
- Vedoucí kontrolní skupiny řídit zapínání jističů z řídicí obrazovky. Určí správnost obsahu řídicího displeje a povede kontrolní protokol.

Dokončení testů funkčnosti:

- Přepněte jistič do polohy VYP.
- Zablokujte startér v poloze Odpojeno a otevřete startéry MCB
- Zpracujte příslušnou dokumentaci kontroly a testů funkčnosti
 - Příslušné téma zapojení
 - Seznam závad montáže
 - Příslušné téma zapojení

*) = přípravné kontroly, které lze provést každou skupinu zkoušek s vodou nebo pro každé MCC, před vlastní kontrolou obvodu.

9.6.1

Rotační test

- Ještě jednou zkontrolujte, že během kontroly montáže proběhla kontrolní zkouška motoru a izolace kabelů.
- Ujistěte se, že spojka s poháněným zařízením/strojním zařízením je odpojená nebo příslušný Prodejce/Dodavatel povolil rotaci.
- Uzavřete ovládání MCB - řídicí napájení do startéru v MCC modulu.
- Vypněte jistič v modulu MCC.
- Zkontrolujte směr otáčení motoru spuštěním z DCS. (nebo spuštěním z panelu obsluhy)
- Změřte a zaznamenejte proud motoru.

Dokončení rotačního testu:

- Přepněte jistič do polohy VYP.
- Zablokujte spouštěcí modul MCC v poloze odpojeno.
- Zpracujte relevantní dokumentaci kontrol a funkčního testování.
- Provedený kontrolní test zaznamenejte do testovacího listu.

9.7

Obvody nouzového zastavení

Obvody nouzového zastavení lze testovat, když jsou příslušné motory "v chodu" v poloze TEST. Všechny motory spadající pod obvody nouzového zastavení musí být otestovány a je nutné se ujistit, že funkce nouzového zastavení skutečně funguje - dojde k zastavení motoru.

Motory lze spouštět a testovat jeden po druhém.

Všechna tlačítka nouzového zastavení se otestují postupně, jedno po druhém, aby se zajistilo, že všechna tlačítka budou fungovat stejně.

Také je nutné kontrolovat alarmy nouzových tlačítek z displeje DCS/ tiskárny alarmů.

Tlačítko resetování musí být otestováno. Pokud je zpětná vazba ze stykače motoru přerušena (například jeden startér motoru byl vyjmut), resetovací tlačítko neaktivuje relé nouzového zastavení.

Ukončení testování; několik motorů bude spuštěno na živo. Ještě jednou dojde k stisknutí tlačítka nouzového zastavení a kontrole, že se motory skutečně zastaví.

Bude vyhotoven podrobný testový protokol. V něm musí být uvedeno, že všechna tlačítka byla otestována a obvod nouzového zastavení funguje správně. Je nutné uvést iniciály s datem provedení.

Testový protokol bude založen pro pozdější použití. (Report může být vyžadován úřady a bezpečnostním oddělením Kupujícího.)

9.8 Alarmové a signální obvody

Alarmové obvody se testují vyvoláním alarmu nebo, pokud to není možné, provedením odpovídajícího alarmového úkonu ve svorkovnici poplachového MCC nebo zařízení a následnou kontrolou alarmu v seznamu alarmů a na displeji DCS.

Na testování signálních obvodů (např. testování alarmů/ výstrah při spouštění) je nutné se dohodnout s Kupujícím a naplánovat vhodný čas, tak aby nedošlo ke zbytečným narušením chodu.

9.9 Napájecí obvody (pomocné zdroje)

Zkouška napěťového přívodu taktéž zahrnuje ověření ochrany a připojení kabelu na obou koncích. Napěťový přívod (např. rozvodny) musí být zapnut výhradně zástupcem Kupujícího, neboť jediné on/ona si je vědom/vědoma stavu přejímacích kontrol.

Pomocné napětí do skříní a boxů bude připojeno až po svolení ze strany Dodavatele.

Řídící napětí může být zapnuto kontrolní skupinou.

9.10 Protokolování testovaných obvodů

Výsledky kontrol budou zaznamenávány dle kapitoly 4.

V elektrické místnosti je umístěna dokumentace schémat obvodů a kabeláže (žluté desky). Výsledky testů budou zaznamenávány v schématech obvodů a jednotlivé obvody budou stvrzeny podpisem člena testovací skupiny a příslušným datem provedení.

Obvody budou podepsány v samostatném navazujícím seznamu, vzorový formulář je uveden v příloze VI.

Označování zkontrolovaných zařízení:

- Směr rotace motoru bude označen páskou nalepenou přímo na motoru, kde bude uvedeno "SMĚR ROTACE OK" ("DIRECTION OF ROTATION OK") stvrzen iniciálou člena testovací skupiny a datem.
- Bezpečnostní spínač bude označen štítkem "TEST FUNKČNOSTI PROVEDEN" ("FUNCTIONAL TEST DONE") stvrzen iniciálou člena testovací skupiny a datem.
- Dveře MCC budou označeny štítkem "TEST FUNKČNOSTI PROVEDEN" ("FUNCTIONAL TEST DONE") stvrzen iniciálou člena testovací skupiny a datem.