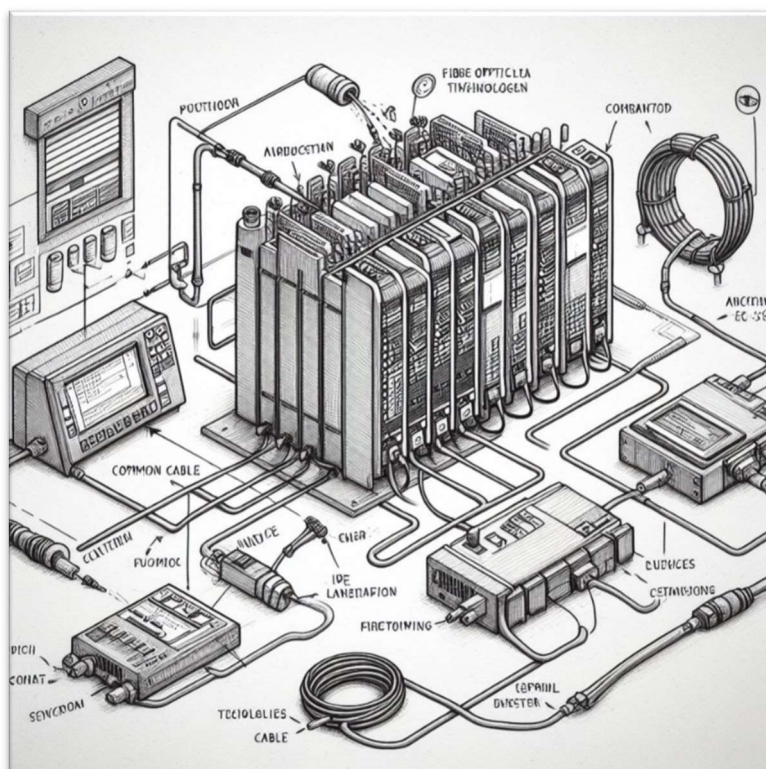


UŽIVATELSKÉ POŽADAVKY ŘÍDICÍ SYSTÉM - FUNKČNÍ SPECIFIKACE

DATUM:
04/2024

DATUM: 04/2024



POVODÍ VLTAVY, STÁTNÍ PODNIK



VVC Modernizace řídicích systémů VD a PK zpracování technické části Požadavků objednatele a související služby	UP_ELE08 UŽIVATELSKÉ POŽADAVKY
	Řídicí systém - Funkční specifikace

1 ÚVOD

Tento dokument popisuje základní funkční bloky pro funkci plavebních komor a jezů. Tyto bloky jsou důležité pro tvorbu algoritmů řídicího systému a následně pro tvorbu aplikačního software pro řídicí PLC, PAC automaty.

Principiální blokové schéma řídicího systému je k dispozici v Příloze 1 tohoto dokumentu.

2 PLAVEBNÍ KOMORY

V této kapitole je poskytnut popis funkce aplikačního software pro PLC/PAC a OPC pro ovládání plavebních komor.

Řídicí systém pro ovládání plavebních komor je realizován pomocí průmyslových programovatelných automatů s nadřazeným SCADA systémem. Pro tento systém bude vytvořen aplikační software s algoritmem, který splní níže uvedené podmínky

Aplikační software je rozdělen do dvou základních částí; Na část instalovanou v PLC/PAC a další část instalovanou v operátorském PC.

- Aplikační software v PLC obsahuje kompletní algoritmus pro ovládání plavebních komor, generování alarmových hlášení, parametrizace měření a proměnných veličin
- Aplikační software v operátorském PC obsahuje grafickou část SCADA pro rozhraní člověk stroj, kompletní vizualizace technologie včetně stavového řádku pro alarmová a provozní hlášení. Dále operátorské PC slouží pro ukládání naměřených a provozních dat do souborů určených pro archiv, tisk a export na různé dispečinky

2.1 POPIS FUNKCÍ ALGORITMU PRO OVLÁDÁNÍ PLAVEBNÍCH KOMOR V PLC

Algoritmus pro ovládání bude umožňovat plně automatický chod cyklu proplavení a to v následujících režimech (přizpůsobených počtu plavebních komor na daném vodním díle):

- proplavení PK1 nahoru
- proplavení PK1 dolů
- proplavení PK2 nahoru
- proplavení PK2 dolů
- technická PK1 nahoru
- technická PK1 dolů
- technická PK2 nahoru
- technická PK2 dolů

Režim „proplavení“ je používán v situacích, kdy je v plavební komoře plavidlo, režim „technická“ je používán v situacích, kdy je plněna / prázdněna plavební komora bez plavidla. Algoritmus režimu „proplavení“ zajišťuje bezpečné proplavení plavidla zejména s ohledem na turbulence v plavební komoře.

V těchto režimech probíhá cyklus standartně jedním povelem, kdy systém manipuluje jednotlivými částmi technologie na základě stavu hladiny v komorách. V případě poruchy hladinového snímání je možnost v parametrech systému nastavit určení napuštěné, nebo vypuštěné komory obsluhou. Vzhledem k tomu, že porucha může být na různých hladinových snímačích, není nutné tuto automatickou funkci definovat generálně pro celé vodní dílo ale odděleně pro jednotlivé stavy

- PK1 vypuštěná sondou/obsluhou
- PK1 napuštěná sondou/obsluhou

VVC Modernizace řídicích systémů VD a PK zpracování technické části Požadavků objednatele a související služby	UP_ELE08 UŽIVATELSKÉ POŽADAVKY
	Řídicí systém - Funkční specifikace

- PK2 vypuštěná sondou/obsluhou
- PK2 napuštěná sondou/obsluhou

Kromě indikace kódu plavební komory bude pro usnadnění možné nahradit v uživatelském rozhraní kód komory aliasem označujícím velkou plavební komoru (VPK) a malou plavební komoru (MPK) dle provozní praxe na příslušném vodním díle.

Aplikační software bude také umožňovat ovládání jednotlivých částí samostatně, ale systém bude blokovat hazardní stavy, při kterých by došlo k otevření průtoku přes komoru, nebo by se měla vzpěrná vrata otevírat proti nevyrovnané hladině vody. Podobně bude ošetřeno i přímé ovládání plavební signalizace, kdy nebude možné nastavit zelený semafor umožňující proplutí ohlavím v případě, že vrata nejsou v koncové otevřené poloze. Toto hlídání bude možné vypnout, v takovém případě ale na monitoru i na displejích LCD pro ovládání bude signalizována žlutá výstraha, že se jedná o nestandardní manipulace.

Všechny výše popsané funkce budou kromě operátorského PC přístupné z HMI LCD dotykových panelů, které budou rozmístěny dle bližších specifikací v OTP a STP u jednotlivých ohlaví a na velínu.

2.2 POPIS SOFTWARE HMI DOTYKOVÝCH LCD PANELŮ

HMI panely budou dotykové barevné ve velikosti minimálně 7". Bude na nich schematicky zobrazena plavební komora včetně plavební signalizace (viz UP_ELE03). Ovládat se bude pomocí softwarových tlačítek přeřazených k jednotlivým ohlavím. Pro přehlednost je možné řešení dotykem na symbol ohlaví rozkliknout sub obrazovku s tlačítky ZAV – OTV – STOP, v případě signalizace ODSTAVENO – ZÁKAZ – PŘÍPRAVA – VOLNO. Na samostatné stránce budou zobrazovány analogové hodnoty. Ve spodní části displeje bude stavový pro zobrazení provozních stavů a alarmu. Celkový přehled alarmů bude na samostatné stránce.

2.3 POPIS APLIKAČNÍHO SOFTWARE OPERÁTORSKÉHO PC

V operátorském PC bude instalován aplikační software SCADA, který zajistí grafickou vizualizaci technologie se softwarovými ovládacími prvky pro ovládání. Grafická vizualizace bude schematicky znázorňovat plavební komory, kde bude znázorněn i pohyb mechanismů. Bude zde také znázorněn stav plavební signalizace. Ve spodní části obrazovky bude stavový řádek, v kterém budou zobrazovány provozní informace a alarmová hlášení.

V operátorském počítači bude také plavební a provozní deník, kde budou ukládána provozní data a archiv poruch, ty ale nebudou určeny pro export na datové centrum / dispečinky. Pro export dat bude určen datový server (počítač dříve označený SKPC).

2.4 KOMUNIKAČNÍ SÍŤ LAN

Ve struktuře komunikací vodního díla budou následující síť LAN

- LAN1 – technologická komunikační síť sloužící k propojení prvků automatizace pro řídicí systém vodního díla. Budou v ní propojeny jednotlivé moduly řídicího PLC/PAC automatu, frekvenční měniče, panely HMI pro ovládání technologie z úrovně PLC,

VVC Modernizace řídicích systémů VD a PK zpracování technické části Požadavků objednatele a související služby	UP_ELE08 UŽIVATELSKÉ POŽADAVKY
	Řídicí systém - Funkční specifikace

analyzátory napájecí sítě a případně další prvky pro průmyslové řízení. V této síti plní pravidla pro kybernetickou bezpečnost ochrany procesu

- LAN2 – vnitřní komunikační síť pro propojení datového serveru, počítače vedoucího, případně dalších zařízení nesloužící k přímému ovládání technologie a jsou umístěny v objektu vodního díla, například výstup z kamerového systému, EZS, EPS apod.
- LAN3 – tato síť slouží pro připojení datového serveru k routeru zajišťující přenos pro vnější uživatele (VHD dispečink, TBD, ŘVC apod)
- LAN1.1 – komunikační síť na úrovni technologické, tedy i kybernetická bezpečnost stanovena pro ochranu procesu bude sloužit pro propojení systému IP kamerového systému
- LAN1.2 – komunikační síť podobná, jako předchozí sloužící pro propojení prvků systému EZS a EPS.

3 VZDOUVACÍ ZAŘÍZENÍ

V této kapitole je poskytnut popis funkce aplikačního software pro PLC/PAC a OPC pro ovládání vzdouvacího zařízení.

Řídicí systém pro ovládání vzdouvacího zařízení je realizován pomocí průmyslových programovatelných automatů s nadřazeným SCADA systémem. Pro tento systém bude vytvořen aplikační software s algoritmem, který splní níže uvedené podmínky

3.1 ZPŮSOBY OVLÁDÁNÍ

Jez lze ovládat následujícími způsoby:

Ovládání pomocí nadřazeného systému SCADA – operátorské PC – lze ovládat všechna jezová pole, ve funkci jsou zastavování v koncových polohách i blokace nepřetržitého pohybu, k dispozici jsou všechny informace o jezu včetně čerpadel prosáklé vody, alarmy, všechny logovací soubory

Ovládání pomocí HMI panelů – lze ovládat všechna jezová pole, ve funkci jsou zastavování v koncových polohách i blokace nepřetržitého pohybu, k dispozici jsou všechny informace o jezu včetně čerpadel prosáklé vody, alarmy

Ovládání z jezových pilířů – lze ovládat vždy jen jedno jezové pole, ve funkci jsou zastavování v koncových polohách. Z tohoto místa ovládání lze vyloučit funkci horní koncové polohy přelivového pole (platí pouze u klapkových jezů) pro potřeby aretace.

Ovládání pomocí ovladačů na rozvaděči – možné ovládat všechna jezová pole bez možnosti jakýkoliv blokad. Kontrola je možná pouze vizuálně pohledem na technologii.

3.1.1 HLADINOVÁ REGULACE

Na vybraných VD (VLT02, VLT04, VLT05) je v provozu systém hladinové regulace. Hladinová regulace je koncipována jako nadřazená regulace stávajícím řídicím systémům ovládání jezu a MVE. Od stávajících systémů nadřazená hladinová regulace dostává informace o aktuálním stavu a do stávajících systémů posílá požadavky na nastavení (MVE) či manipulace (jez). Bližší popis principu a funkce hladinové regulace (na konkrétním příkladu jezu Klecany – VLT05) je poskytnut v příloze UP_ELE08_P2.

Objednatel počítá s tím, že systém hladinové regulace bude na VD po rekonstrukci znovu zprovozněn, při realizaci procesních stanic a technologických rozvaděčů jezů na těchto vybraných VD je s opětovným nasazením hladinové regulace třeba počítat. Způsob zajištění opětovného zprovoznění systému hladinové regulace bude předmětem následného rozhodování, s možným přesahem do prací pod podmíněnými obnosy.

3.2 APLIKAČNÍ SOFTWARE PLC/PAC PRO OVLÁDÁNÍ JEZU, POPIS FUNKCÍ

Algoritmus pro ovládání jezových polí bude kompletně vytvořen v průmyslovém PLC/PAC. Jeho součástí bude i automatická hladinová regulace, která má za úkol zamezit nežádoucím výkyvům

plavební hloubky zadržované jezem. Algoritmus hladinové regulace reaguje na snímač hladiny nad jezem. Základem je primárně udržovat hladinu v jezové zdrži na konstantní úrovni manipulací jezovými poli, v případě nemožnosti manipulaci jezem průtokem přes elektrárnu.

Algoritmus umožňuje i přímé ovládání jezových polí. Vždy lze manipulovat jedním mechanismem. Pohyb je umožněn vždy jen maximálně o 20 cm, potom je nutné povel opakovat.

Čerpadla prosáklé vody pracují v autonomním automatickém režimu.

Součástí aplikačního software PLC/PAC jezu je také generování alarmových hlášení, přepočty měřených veličin z bitového čísla do reálných hodnot a ukládání měřených veličin do vnitřní paměti v případě rozpadu komunikace s nadřazeným systémem SCADA.

3.3 APLIKAČNÍ SOFTWARE SCADA OPRÁTORSKÉHO PC

V operátorském PC bude instalován aplikační software SCADA, který zajistí grafickou vizualizaci technologie se softwarovými ovládacími prvky pro ovládání. Grafická vizualizace bude schematicky znázorňovat technologii jezu, kde bude i znázorněn i pohyb mechanismů. Bude zde také znázorněn stav a činnost čerpadel prosáklé vody, pokud jsou instalována. Ve spodní části obrazovky bude stavový řádek, v kterém budou zobrazovány provozní informace a alarmová hlášení.

Vedlejší obrazovky budou zobrazovat log alarmů a manipulací. Bude možné zobrazení aktuálních stavů a grafických trendů měřených veličin. Všechny měřené veličiny, manipulace a alarmy se budou ukládat do archivačních souborů do datového serveru.

3.4 POPIS SOFTWARE HMI DOTYKOVÝCH LCD PANELŮ

HMI panely budou dotykové barevné ve velikosti minimálně 7". Bude na nich schematicky zobrazena technologie jezu. Ovládat se bude pomocí softwarových tlačítek přiřazených k jednotlivým jezovým polím. Pro přehlednost je možné řešení dotykem na symbol jezového pole rozkliknout sub obrazovku s tlačítky ZVEDÁNÍ – SKLÁPĚNÍ – STOP. Na samostatné stránce budou zobrazovány analogové hodnoty. Ve spodní části displeje bude stavový řádek pro zobrazení provozních stavů a alarmu. Celkový přehled alarmů bude na samostatné stránce. HMI panely budou umístěny dle bližších specifikací v OTP a STP na velínu jezu a u jezových polí. Panely u jezových polí budou tam, kde je to vyžadováno, umožňovat vyloučení koncové horní polohy polí pro aretaci klapky.

3.5 POPIS OVLÁDÁNÍ TLAČÍTKY

Ovládání tlačítka umožňuje ovládání jednotlivých jezových polí bez zásahu automatického řídicího systému. Nejsou v činnosti žádné blokády.

VVC Modernizace řídicích systémů VD a PK zpracování technické části Požadavků objednatele a související služby	UP_ELE08 UŽIVATELSKÉ POŽADAVKY
	Řídicí systém - Funkční specifikace

4 PŘÍLOHY

UP_ELE08-P1 Principiální blokové schéma řídicího systému

UP_ELE08-P2 JEZ KLECANY – HLADINOVÁ REGULACE