

Investor : POVODÍ VLTAVY, STÁTNÍ PODNIK			Stupeň : POPISNÍ PŘÍLOHA
Název stavby : PROVOZNÍ ŘÁD VD TROJA-PODBABA Ovládaní zařízení klapkového jezu			Datum : 5/2011
			Měřítko :
			Číslo soupravy :
Místo stavby : Praha 7 - Holešovice	Zpracovatel : Ing. Sivák	Kontroloval :	Číslo výkresu : I.1.

1 Funkce zařízení hydraulického ovládání jezu

1.1 Strojně-technologická část

Normálně je ve funkci jeden čerpací agregát, např. ČA1. Ventily U1, V1, A, B jsou otevřeny, ventily U2, V2, C, D jsou uzavřeny. Zdrojem tlakového oleje jsou čerpadla C1 a C2 (jedno je funkční, druhé je rezerva).

Zvedání:

Impulem pro zvedání se uvede do chodu motor M1, poháněcí čerpadlo C1 a současně se sepne elektrický okruh magnetu, kterým se přestaví rozváděč ER do polohy 1. Tlakový olej proudí přes zpětný ventil ZV1, rozváděč ER, hydraulické zámky HZ a jednosměrné škrťací ventily SV pod písty HVD. Druhou stranou pístů je odpadní olej vytlačován přes druhou soustavu hydraulických zámků, rozváděč a odpadní filtr OF1 zpět do nádrže. Čerpadlo je proti nebezpečnému zvýšení tlaku chráněno kontaktním manometrem KM1 a pojistňovacím ventilem PV1. Po dosažení vztyčené plochy klapky je koncovým vypínačem vypnut chod motoru M1 a rozpojí se elektrický okruh magnetu a rozváděč ER se přestaví do polohy 0.

Sklápění:

Impulem pro sklápění se uvede do chodu motor M1, poháněcí čerpadlo C1 a současně se sepne elektrický okruh magnetu, kterým se rozváděč ER přestaví do polohy 2. Tlakový olej proudí zpět přes zpětný ventil, rozváděč a hydraulické zámky nad písty HVD. Druhou stranou je olej vytlačován přes jednosměrné škrťací ventily, hydraulické zámky, rozváděč a filtr zpět do nádrže. Pojistňovací ventil PV3 chrání dolní ložiska válců před přetížením při tahovém namáhání vyšším než 0,3 MN. Klapka je za normálních provozních podmínek namáhána tlakem vodního sloupce (větve rozvodu „pod pístem“ jsou pod stálým tlakem oleje). Proto při sklápění musí být větve vedoucí pod písty válců škrtnuty jednosměrnými škrťacími ventily SV, kterými lze nastavit požadovaný protitlak. Po dosažení polohy klapky je koncovým vypínačem vypnut chod motoru M1 a rozpojí se elektrický okruh magnetu a rozváděč ER se přestaví do polohy 0.

Provoz s jedním válcem:

V případě poruchy některého z dvojice válců se uzavřou ventily A a B a otevřou se ventily C, D příslušného válce. Druhý válec sám ovládá klapku. Při zvedání jedním válcem probíhá funkce obdobně jako u normálního provozu, jen s tím, že vytlačovaný olej z odstaveného válce proudí přes otevřený ventil C na druhou stranu pístu. Nedostatek oleje způsobený rozdílem objemů je doplňován olejem z odpadního potrubí činného válce. Při sklápění je funkce obdobná jako u normálního provozu s tím rozdílem, že olej proudí v opačném směru, než při zvedání, a přebytek oleje vzniklý z rozdílu objemů je vytlačován do nádrže.

Nouzové sklápění:

Sklopení klapky při eventuální poruše dodávky elektrického proudu lze provést otevřením ventilů C a D. V tom případě dochází ke sklápění vlastní vahou klapky a zatížením odvodního sloupce. Olej z prostorů pod písty proudí nad písty HVD. Přebytek oleje je vytlačován přes filtr OF zpět do nádrže. Rychlost sklápění je ventily C regulovatelná.

Aretace polohy klapky:

Klapka se nastaví do polohy vyšší, než je zaaretovaná poloha. Ručně se vysune aretační zařízení, čímž se současně vypne koncový vypínač zajišťující nemožnost motorického sklápění klapky při vysunutí aretaci. Vysunutí aretace je signalizováno do strojovny. Dosednutí klapky na aretaci se provede jako při nouzovém sklápění otevřením ventilů C a D. Po dosednutí klapky na aretaci je nutno ventily C a D uzavřít.

Při odaretování se nejprve impulsem pro zvedání klapka pozvedne. Tím se uvolní aretační zařízení, ručně se zasune a tím se zapojí elektrický okruh umožňující sklápění.

1.2 Elektrotechnická část

Po zatopení povodní v srpnu 2002 byla provedena oprava a modernizace ovládání jezu. Modernizace se týkala ovládání jezových polí a klapky sportovní propusti. Původní rozváděč jezu Rj a ovládací skříňky ve strojovně byly nahrazeny rozváděči RM1 a RM2. Rozváděče jsou umístěny do prostoru velínu jezu na místě původního rozváděče Rj. Ovládací skříňky v jednotlivých pilířích jezu jsou nahrazeny novými plastovými skříňkami označenými MS1, MS2, MS3, MS4, MS11, MS12, MS21, MS22, MS31, MS32. Rozváděče RM1 a RM2 jsou připojeny z rozváděče rh kabelovým vývodem CYKY 3x95+50 mm².

Rozváděč RM1 sestává ze dvou skříní. Skříň č. 1 obsahuje přívod z rozváděče rh, silové i ovládací vývody čerpadel prosáklé vody. V této skříni je umístěn i řídicí systém společných zařízení, na který jsou napojeny signály od měření horní a dolní hladiny, teploty vody a vzduchu. Do systému společných zařízení jsou zavedeny i signály od čerpadel prosáklé vody. Nadproudové spouště přívodních jističů QF101 a QF20 v RM1 v poli č.1 jsou při uvádění do provozu nastaveny na hodnotu 160A.

Rozváděč RM2 sestává rovněž ze dvou skříní. Skříň č. 1 obsahuje přívodní jistič, vývod vč. přívodu UPS, usměrňovač, silové vývody elektromagnetických ventilů jezových klapek a řídicí systém. Skříň č. 2 pak obsahuje silové vývody čerpadel čerpacích agregátů. Na dveřích rozváděče RM2 je umístěn i semigrafický panel umožňující obsluhu při zachování jistého komfortu ovládat jez přímo z místa z velínu jezu. Provozně je jez ovládán z PC v kanceláři jezného.

2 Pokyny pro obsluhu

2.1 Strojně-technologická část

Hlavní zásady pro manipulaci s klapkami:

- Při provozu je možno manipulovat pouze s jednou klapkou. Manipulaci s druhou klapkou lze zahájit až po ukončení manipulace s první klapkou.
- Za normálních průtokových a provozních stavů je nutné udržovat hladinu v jezové zdrži podle manipulačního řádu vodního díla.
- Splaveniny zachycené na konstrukci jezu je nutné pravidelně odstraňovat.
- Zvláštní manipulace a jiné mimořádné události, které by mohly ovlivnit provoz v dalších zdržích se musí neprodleně hlásit vodohospodářskému dispečinku.

Výchozí stav zařízení:

- | | |
|--------------------|---|
| • čerpací agregát: | otevřeny kohouty U1, V1
uzavřeny kohouty U2, V2, W1, W2
hladina oleje v rozsahu 250 až 800 mm ode dna |
| • ovládací sekce | otevřeny kohouty A, B, E, F, G, H, I
uzavřeny kohouty C, D, J |
| • chodba | uzavřeny kohouty K, L
otevřeny kohouty M, N |

Vlastní manipulace:

- Před zahájením i po ukončení manipulace se musí zapsat údaje manometrů MM5 ovládací sekce klapky, se kterou je manipulováno.
- Během manipulace je nutné kontrolovat:
 - a) zda se klapka pohybuje požadovaným směrem.
 - b) aby tlak na manometru KM1 nepřesáhl hodnotu 8 Mpa.
 - c) zda hladina oleje v čerpacím agregátu je stále v rozsahu 250-800 mm ode dna. Pokles hladiny je signalizován. Při sklápění hladina stoupá a při zvedání klesá.
 - d) zda klapka nedosáhla krajní horní nebo dolní polohu (při správné funkci koncové spínače vypnou pohyb klapky před krajními polohami).
- Ihned po ukončení manipulace zkontrolovat:
 - a) zda na obou manometrech MM5 ovládací sekce klapky, se kterou bylo manipulováno, je zhruba stejný tlak a údaje na obou manometrech se nemění po dobu min. 5 sec.
 - b) Pokud se údaje liší o více než 1 MPa, musí se tlaky vyrovnat. U servovále s vyšším údajem tlaku se otevře ventil D a mírně pootevře ventil C. Jakmile se tlakové údaje manometrů vyrovnají, zavře se ventil C a následovně ventil D.
 - c) Pokud se budou údaje tlaků měnit, musí se uzavřít kohouty G ovládací sekce a tento stav se musí nahlásit jako porucha. Údaje manometrů se musí zapsat.

Zvedání klapky:

Impulsem pro zvedání klapky se uvede do chodu provozní čerpadlo (v případě jeho poruchy rezervní čerpadlo). Současně se působením elektromagnetu přestaví hydraulický rozváděč z polohy „0“ do polohy „1“ pro zvedání. Tlakový olej proudí přes zpětný ventil, hydraulický rozváděč, hydraulické zámky a jednosměrné škrťací ventily pod písty servoválců. Z druhé strany pístů je olej vytlačován přes opačnou stranu hydraulických zámků, hydraulický rozváděč a odpadní filtr zpět do nádrže čerpacího agregátu.

Při vztyčení klapky do horní polohy koncový spínač této polohy vypne čerpadlo i elektromagnet a hydraulický rozváděč se přestaví do polohy „0“.

Sklápění klapky:

Impulsem pro sklápění klapky se uvede do chodu provozní čerpadlo (v případě jeho poruchy rezervní čerpadlo). Současně se působením elektromagnetu přestaví hydraulický rozváděč z polohy „0“ do polohy „2“ pro spouštění. Tlakový olej proudí přes zpětný ventil, hydraulický rozváděč a hydraulické zámky nad písty servoválců. Z druhé strany pístů je olej vytlačován přes jednosměrné škrťací ventily, hydraulické zámky, hydraulický rozváděč a odpadní filtr do nádrže čerpacího agregátu.

Při sklopení klapky do dolní polohy koncový spínač této polohy vypne čerpadlo i elektromagnet a hydraulický rozváděč se přestaví do polohy „0“.

Nouzové sklápění klapky při výpadku el. energie:

Otevře se ruční kohout D ovládací sekce jezové klapky, která bude sklápěna. Následným otevřením ručního kohoutu C se začne klapka sklápět vlastní vahou a zatížením vodního sloupce. Kohoutem C lze pak regulovat rychlost sklápění. Po dosažení žádané polohy se zavře kohout C, poté kohout D a vyrovnají se tlaky manometrů MM5.

Zaaretování klapky:

- Zvednout klapku do nejvyšší polohy ovládním z velínu, až se klapka zastaví v horní poloze koncovými vypínači.
- Zkontrolovat z pilíře, zda lze vysunout mechanickou aretaci klapky.
- Pokud mechanickou aretaci nelze zcela vysunout, je třeba přepnout ovládání klapky na místní ovládání ze strojovny a klapku dále zvednout tak, aby bylo možno mechanickou aretaci vysunout.
- Vysunout zcela mechanickou aretaci klapky a zkontrolovat její správné vysunutí z pilíře.
- Spustit klapku na aretaci bez použití el.čerpadel oleje uvolněním kohoutů D a C příslušné klapky.
- Uzavřít kohouty A, B, C, D příslušné klapky.
- Manipulaci zapsat do provozního deníku.

Odaretování klapky:

- Připravit hydraulický systém klapky k provozu (uzavřít kohouty K, L, J, C, D a otevřít kohouty M, N, G, H, A, B. Zkontrolovat uzavření všech odvzdušňovacích a odvodňovacích otvorů apod.
- Pomocí místního ovládání ve strojovně jezu zvednout klapku z aretace.
- Zcela zasunout mechanickou aretaci klapky.
- Spustit klapku pod mechanickou aretaci a pod polohu omezenou horními koncovými vypínači klapky uvolněním ventilů D a C příslušné klapky.
- Uzavřít ventily C a D, přepnout klapku na ovládání z velínu a odzkoušet ovládání klapky nahoru a dolů. Přitom zkontrolovat tlaky na manometrech MM5, MM4 příslušné klapky.
- Klapku nastavit do provozní polohy.
- Manipulaci zapsat do provozního deníku.

Zvláštní manipulace:

Jakékoliv jiné manipulace než výše uvedené smí povolit nebo provádět odpovědný pracovník technického oddělení závodu Dolní Vltava (z důvodu zabránění poškození zařízení vlivem neodborné manipulace).

Hlášení poruch:

Veškeré poruchy hydraulického zařízení se musí hlásit vedoucímu jeznému a na technické oddělení závodu Dolní Vltava a dispečinku Povodí Vltavy.

Zakázané manipulace:

- Zvedání jezové klapky při zavřených ventilech N nebo H u jednoho servovále (může mít za následek vytržení servovále ze dna).
- Sklápění jezové klapky zvýšením nastaveného tlaku na pojišťovacím ventilu PV3 (ucpané škrtící ventily nebo plovoucí předmět).
- Zvedání jezové klapky při vysunuté aretaci, pokud je klapka v poloze pod aretací (klapka není pro tuto manipulaci dimenzována ani proti ní chráněna).
- Současná manipulace s oběma jezovými klapkami.

2.2 Elektrotechnická část

Základní koncepce místního ovládání, kde byla a je možnost přímo z chodby jezu ovládat klapky, je zachována. V novém řešení je toto ovládání realizováno prostřednictvím řídicího systému při zachování všech blokad jako při ovládání z pracoviště obsluhy. Stejně tak je zachováno ruční ovládání z rozváděče RM2.

Pro zkoušky apod. je možnost zkušebně ovládat čerpací agregáty přímo ze strojovny od čerpacích agregátů pomocí zkušebních tlačítek „drží běží“. Tlačítka je účelné používat v případě, že je přepínač SA12 v poloze „0“, kdy je vypnuto ovládání jak ruční, tak automatické. Důvodem je to, aby nedocházelo k současnému zapnutí od automatického ovládání a testovacího tlačítka.

Provozně je ovládání jezu soustředěno na PC pracoviště VD v kanceláři jezného.

Magnetoventily jezových klapek a čerpadla čerpacích agregátů:

- Na dveřích skříně č.1 rozváděče RM1 je umístěn režimový přepínač SA12, kterým se volí způsob ovládání pro celý jez.
- V poloze „0“ jsou vypnuta napětí ovládacích obvodů. Tato poloha je určena pro případ práce na zařízení, revize apod.
- Přepnutím přepínače do polohy „A“ je jez ovládán přes vstupy a výstupy řídicího systému, přepnutím do polohy „R“ lze jez ovládat ručně z rozváděče. V poloze „A“, kdy je jez ovládán řídicím systémem, je možno ovládat jez z pracoviště operátora PC nebo z panelu v rozváděči RM2. Přepínání mezi pracovištěm PC a panelem je provedeno programově z panelu v RM2.
- ruční ovládání z rozváděče RM2: Ovládání z rozváděče RM2 je nestandardní a je určeno pro nouzové ovládání jezu nezávisle na řídicím systému. Při tomto ovládání není ve funkci snímání koncových poloh ani polohy jezových klapek. V tomto režimu nejsou ve funkci ani základní blokády a provozní a poruchové signalizace.
- Obsluha musí v tomto režimu zkontrolovat technologické zařízení - hladiny a teploty oleje apod.
- V průběhu manipulací je třeba provádět akustickou kontrolu chodu čerpacích agregátů, případně dalším pracovníkem sledovat funkci čerpacích agregátů.
- Obsluha v průběhu manipulace nemá přímou vizuální kontrolu momentálního stavu polohy jezových klapek. Pro zajištění správné manipulace s jezovými klapkami musí být přítomna minimálně dvoučlenná, případně tříčlenná obsluha. Jeden člen obsluhy manipuluje ručně z rozváděče RM2. Druhý na místě (v pilířích jezu) odečítá z mechanického ukazatele a přes mikrofony systému SONICOM hlásí polohu ovládané klapky.
- Přístroje pro ruční ovládání jsou vesměs soustředěny na dveřích rozváděče RM2. Obsluha přepnutím přepínače SA3 zvolí čerpací agregát 1 nebo 2.
- Přepnutím přepínače SA1 zvolí do provozu jedno z čerpadel M1, M2 čerpacího agregátu 1 nebo přepínačem SA2 jedno z čerpadel M3, M4 čerpacího agregátu 2. Zvolené čerpadlo se zobrazí na rozváděči rozsvícením světelné diody HL1 (M1), HL2 (M2), HL3 (M3) a HL4 (M4) bílou barvou. V případě výpadku spouštěče motoru v silovém vývodu čerpadla se příslušná světelná dioda navíc rozsvítí červeným světlem.
- Přepínačem SA14 se navolí jezové pole 1 (levé, tj. u plavební komory), 2 (střední) nebo 3 (pravé) zvolené pro manipulaci a přepínačem SA13 se nastaví požadovaný pohyb klapky nahoru, dolů. Po přepnutí jednotlivých přepínačů do požadovaných poloh se na dveřích rozváděče postupným rozsvěcováním světelných diod znázorní nastavená cesta pro manipulaci bíle svítícími diodami.
- Přepínač SA13 je v základní poloze „0“, ve které lze vyzkoušet chod čerpadla bez pohybu kterékoliv z jezových klapek. Tato poloha se použije při přečerpávání oleje čerpadly čerpacích agregátů.
- Volba pravé nebo levé klapky příslušného pole se řeší přepínači SA11 pro levé pole, SA21 pro střední pole a SA31 pro pravé pole. Volba levé jezové klapky je signalizována světelnou diodou HL11 pro pole 1, HL21 pro pole 2 a HL31 pro pole 3. Volba pravé jezové klapky je signalizována světelnou diodou HL12 pro pole 1, HL22 pro pole 2 a HL32 pro pole 3. Volba pro pohyb nahoru je signalizována světelnou diodou HL14 pro pole 1, HL24 pro pole 2, HL34 pro pole 3 a pro pohyb dolů světelnou diodou HL13 pro pole 1, HL23 pro pole 2 a

HL33 pro pole 3. Světelné diody svítí bílým světlem. V případě, že je jezové pole odstaveno z provozu, výpadkem nebo vypnutím jističe QF11 (pole 1), QF21 (pole 2) a QF31 (pole 3), rozsvítí se světelné diody volby obou klapek odstaveného jezového pole navíc červenou barvou.

- Po nastavení ovládací cesty obsluha navolené jezové pole i čerpadlo uvede do chodu stisknutím tlačítka SB1. Toto tlačítko na výdrž je umístěno na dveřích skříně č. 1 rozváděče RM2. Délkou jeho držení je dána doba chodu čerpadla i pohybu jezové klapky.
- Ve strojovně přímo u čerpadel čerpacích agregátů jsou umístěná zkušební tlačítka pro místní odzkoušení chodu čerpadel. Tato tlačítka (drží - běží) jsou nezávislá na řídicím systému. Slouží pouze pro kontrolní účely.

Čerpadla prosáklé vody:

- Čerpadla prosáklé vody jsou zapojena do rozváděče RM1 skřín č. 2.
- Čerpadla jsou ovládána přepínačem SA5 pro čerpadlo M5 a SA6 pro čerpadlo M6.
- Přepínače mají polohy 0-R-H1-H2. Poloha „0“: čerpadla jsou vypnuta. Poloha „R“: je ruční ovládání, čerpadla jsou v trvalém chodu a vypnout je musí obsluha přepnutím do polohy „0“. V poloze „H1“ je čerpadlo ovládáno automaticky od nižší hladiny v jímce prosáklé vody přes plovákový snímač SL1, při poloze „H2“ je čerpadlo ovládáno od vyšší hladiny v jímce prosáklé vody přes plovákový snímač SL2.
- Při ovládání od hladin H1, H2 jsou čerpadla vypínána automaticky poklesem na vypínací hladinu snímanou plovákovým spínačem SL3.
- Chod čerpadel je v automatickém ovládání od hladin blokován poklesem hladiny na min. úroveň snímanou plovákovým spínačem SL4.
- Provozně je jedno z čerpadel navoleno na automatické ovládání od H1 a druhé od H2.
- Při ovládání z místa ze skřínky MS4 v jezovém pilíři je čerpadlo M5 ovládáno tlačítkem SB5 a čerpadlo M6 tlačítkem SB6.
- Na ovládací skřínce MS5 jsou signalizovány u každého čerpadla poloha „0“ přepínače SA5 (SA6) signálkou HL51 (HL61), hladina H1 signálkami HL52(M5), HL62(M6) a hladina H2 signálkami HL53(M5), HL63(M6).
- Maximální hladina je snímána plovákovým spínačem SL5. Tato hladina je přenášena přímo do řídicího systému.
- Zaplavení jezové chodby je snímáno plovákovým spínačem SL6. Při zaplavení jezové chodby jsou přes pomocná relé KA11, KA12 odpojena napětí ovládacích obvodů i signalizace do ovládací skřínky MS5.

Ovládání klapky vorové propusti:

- Způsob ovládání klapky je přepínačem SA2. Přepínač má polohy A – 0 – R. Poloha „A“ je automatické ovládání s možností dálkového ovládání z řídicího systému jezu. V poloze „R“ je klapka ovládána ručně z rozváděče RM4. Poloha „0“ je servisní poloha, v které jsou vypnuty ovládací obvody.
- V automatickém ovládání je možno klapku ovládat z počítače v kanceláři vedoucího VD. Dále je možno klapku ovládat ze semigrafického panelu na rozváděči RM2.
- Ruční ovládání je troj-tlačítkem, které je připojeno do rozváděče RM4 flexibilním kabelem smotaným u tohoto rozváděče RM4.
- Přepínač SA2 za provozu sportovní propusti je v poloze „R“, kdy klapku ovládá odpovědná osoba pro provozní potřeby sportovní propusti. Při tomto ovládání může odpovědná obsluha ovládat klapku při sledování provozu. Na troj-tlačítku je klapka ovládána nahoru (SB4), dolů (SB3) a stop (SB2).

Bezpečnostní upozornění:

V případě nebezpečí úrazu el. proudem, při živelných pohromách apod. lze rozváděč RM1 vypnout jako celek bezpečnostním vypínacím tlačítkem SB101 na dveřích rozváděče RM1.

Rozváděč RM2 lze vypnout jako celek bezpečnostním vypínacím tlačítkem SB01 na dveřích rozváděče RM2.

Kompletní napájení zařízení jezu lze vypnout i v hlavním litinovém rozváděči u vchodu do objektu velínu jezu, případně přímo v transformační stanici.

Při vypínání rozváděče RM1 je třeba si uvědomit, že z tohoto rozváděče je napájen i rozváděč RM4 u vorové propusti.

Pohybem v „kasematech“ nesmí dojít k poškození elektrického a ani jiného vybavení „kasemat“.

Vstup do elektrorozvaděče je povolen pouze vybraným zaměstnancům Povodí Vltavy s.p.

Výjimku tvoří pouze případ, kdy by byl v ohrožení lidský život či poškození stavební části vorové propusti.

Hydraulické schéma zařízení klapkového jezu:

