

Stavba: **Lod' Valentýna II, osvědčení č.103 834**

Investor: Povodí Vltavy, státní podnik

Automatický záskok dieselových agregátů pro lod' Valentýna II

TECHNICKÝ POPIS

Datum: 28.4. 2025

Zpracoval: Ing. Michal Hrevuš na základě projektové dokumentace zpracované Bc. Petrem Demovičem

Popis stávajícího stavu:

Na lodi Valentýna II jsou instalovány dva identické diesellové agregáty, které slouží jako primární zdroj elektrické energie. Tyto agregáty zajišťují napájení jak pro technické systémy lodi, tak i pro její celkový provoz, včetně kritických řídicích mechanismů.

Jedním z klíčových systémů, který je závislý na elektrické energii, je elektrické kormidlo. To znamená, že v případě úplné ztráty elektrického napájení není možné loď řídit, protože není možné mechanicky otáčet kormidlem. Tento stav představuje zásadní bezpečnostní riziko, zejména v situacích, kdy loď operuje v blízkosti překážek, v silném proudu nebo v nepříznivých povětrnostních podmínkách.

V současném řešení neexistuje automatický systém pro přepínání mezi diesellovými agregáty v případě výpadku jednoho z nich. Pokud dojde k poruše jednoho agregátu, musí posádka ručně zasáhnout. Postup obnovy elektrického napájení je následující:

1. Členové posádky se musí fyzicky dostavit do strojovny, kde jsou diesellové agregáty umístěny.
2. Pomocí manuálního přepínače na ovládacím panelu musí přepnout napájení na druhý diesellový agregát.
3. Po přepnutí musí posádka ručně spustit záložní agregát, aby loď opět získala elektrickou energii.

Tento postup je časově náročný a neodpovídá moderním bezpečnostním standardům. Navíc při poruše v kritických situacích, například při manévrování v úzkých kanálech nebo při kotvení, může dojít ke ztrátě kontroly nad lodí a k nehodě.

Nové předpisy a normy pro provoz lodních elektrických systémů již neumožňují použití manuálního přepínání v podobných aplikacích. Norma vyžaduje, aby proces přepnutí mezi primárním a záložním zdrojem elektrické energie probíhal automaticky, bez nutnosti zásahu posádky.

V rámci modernizace systému je tedy nezbytné navrhnout a implementovat automatizovaný přepínací mechanismus, který zajistí, že při výpadku jednoho diesellového agregátu se automaticky spustí druhý agregát, čímž bude elektrické napájení obnoveno okamžitě a bez jakéhokoliv manuálního zásahu.

Návrh technického řešení

Na základě výše uvedených požadavků je nutné implementovat systém, který zajistí plně automatické přepínání mezi dieselovými agregáty při výpadku jednoho z nich. Toto řešení bude realizováno instalací řídicí jednotky, která bude řídit celý proces přepínání napájení.

Řídicí jednotka bude pokročilý datový modul pro automatické přepínání zdrojů v systémech s vysokými nároky na dostupnost energie. Jednotka bude kompaktní a bude obsahovat displej s ovládacími prvky umožňující ruční ovládání. Displej bude typu LCD (350 x 160 pixelů) s intuitivním ovládáním. Bude umožňovat měření proudu a napětí. Bude obsahovat minimálně 6 plně programovatelných vstupů a výstupů. Bude obsahovat záložní baterii umožňující po určitou dobu udržet komunikaci a indikaci stavu při výpadku napájení. Jednotka bude podporovat protokoly RS485 (Modbus RTU), Ethernet, SNMP a BAC net prostřednictvím kompatibilních brán.

Zařízení bude umístěno v hlavním rozvaděči ve strojovně v podpalubí, bude integrováno do dveří rozvaděče. Jeho konstrukce bude splňovat požadavky na odolnost vůči vodě a prachu IP65 (s integrovaným těsněním), což zajišťuje spolehlivý provoz i v náročném loďním prostředí. Provozní teplota od -30 °C do +70 °C.

Řídicí jednotka bude doplněna automatickým přepínačem zdrojů (ATS) se vzdáleně ovládanými přepínači. Přepínače budou mít 4 póly schopné trvale přenášet proud až 63A při napětí 230V. Budou s pozitivní indikací přerušení.

Po nainstalování a nakonfigurování bude kontrolér fungovat plně automaticky, což znamená, že v případě výpadku jednoho dieselového agregátu systém okamžitě detekuje ztrátu napájení a provede automatické přepnutí na druhý agregát, čímž zajistí nepřerušovaný provoz loďních systémů. Manuální zásah posádky nebude nutný, pokud nebude požadován například cílený start konkrétního agregátu.

Tímto způsobem bude systém plně vyhovovat požadavkům aktuálních norem, zvýší se bezpečnost a spolehlivost elektrického napájení lodi Valentýna II.

Osobní prohlídka lodi

Během osobní návštěvy na lodi Valentýna II projektant spolu s místními techniky, kteří budou se systémem pracovat, projednali technické detaily a upřesnili požadavky na nový

řídící systém. Diskutována byla funkcionalita, umístění ovládacích prvků a specifické podmínky provozu lodi.

Na základě této návštěvy bylo rozhodnuto, že se na palubu do řídicího kokpitu umístí externí displej, který umožní kapitánovi sledovat aktuální stav napájení a případně provádět základní ovládání. Toto řešení zajistí lepší přehled o fungování systému přímo z místa řízení lodi.

Tento displej bude multifunkční zařízení, které umožňuje místní vizualizaci měření z různých modulů a centralizuje napájení a komunikační sběrnici na jednom místě. Slouží také jako brána pro připojení všech podřízených zařízení přes Ethernet a RS485. Displej bude mít rozměry 96x96 mm a vybaven LCD obrazovkou s úhlopříčkou 3,54 palce. Podporuje dále různé komunikační protokoly, jako jsou Modbus RTU, Modbus TCP, BACnet IP a SNMP.

Dále byl vznesen požadavek na možnost nastavení preferovaného agregátu pro start, jelikož se ukázalo, že v chladném počasí startuje jeden motor spolehlivěji než druhý. Tato funkcionalita bude do systému zakomponována, aby bylo možné manuálně určit, který motor má být preferován při automatickém přepnutí napájení.

Všechna tato zjištění budou reflektována v konečné implementaci tak, aby nový systém plně vyhovoval jak technickým normám, tak i praktickým požadavkům posádky.

Soupis materiálu

Pro realizaci modernizace elektrického systému lodi **Valentýna II** bude potřeba následující materiál a komponenty:

Hlavní prvky systému

- **automatický přepínač zdrojů (ATS)** zajišťující přepnutí mezi dieslovými agregáty.
- **řídící jednotka** umožňující automatické přepínání mezi agregáty a zajišťující bezobslužný provoz.
- **konektor** pro připojení ATS switchu.
- **přídavný displej** umístěný na kapitánský můstek pro vizualizaci stavu napájení.

Ochranné a spojovací prvky

- **Pomocné kontakty a napájecí svorky + kryty svorek** – pro bezpečné zapojení a ochranu vodičů.

- **2× Pojistkový odpínač 3P 10×38 STI** – ochrana proti zkratu a přetížení.
- **2× Odpínač pojistkový 2P 10,3×38 STI** – doplňková ochrana vedení.

Kabeláž a další spotřební materiál

- **Napájecí kabely** – pro propojení všech prvků systému.
- **Ovládací kabely** – pro propojení mezi řídicí jednotkou, ATS switchem a displejem.
- **Montážní materiál** – upevňovací prvky, kabelové žlaby, lišty a další instalační příslušenství.

Projektová dokumentace

Dodavatel zpracuje dokumentaci skutečného provedení automatického záskoku generátorů a předá jí objednateli v tištěné i elektronické podobě. Dokumentace bude obsahovat minimálně technický popis, jednopólové i obvodové schéma.

Harmonogram prací a implementace

Implementace modernizovaného řídicího systému bude probíhat podle následujícího postupu:

1. Instalace hlavního řídicího systému

- Hlavní řídicí systém bude umístěn **v rozvaděčové místnosti**, která se nachází vedle strojovny s dieselovými agregáty.
- Předběžně vytipované místo pro instalaci je **přední část rozvaděče**, kde je v současnosti umístěno manuální ovládání dieselových agregátů.
- Řídicí jednotka a ATS switch budou namontovány v souladu s technickými požadavky a zapojeny do rozvodu elektrické energie lodi.

2. Umístění a propojení přídavného displeje

- Přídavný displej bude instalován na kapitánském můstku, konkrétně **na stole v prostoru stávajících ovládacích tlačítek**.
- Toto řešení umožní posádce přímý přehled o stavu napájení a provozních podmínkách dieselových agregátů.

3. Propojení a konfigurace systému

- Veškeré komponenty budou propojeny pomocí odpovídajících **napájecích a ovládacích kabelů**.

- Instalace a zapojení systému bude provedeno odbornou firmou, která zajistí odbornou montáž a propojení jednotlivých částí systému.
- Řídicí jednotka bude předem **naprogramována** a nakonfigurována tak, aby systém pracoval **zcela automaticky**.

4. Funkční zkouška a testování poruchových stavů

- Po dokončení montáže bude provedena **kompletní funkční zkouška** systému.
- Testování zahrne **simulaci poruchových stavů**, které mohou v běžném provozu nastat, aby bylo ověřeno, že systém **automaticky přepíná napájení mezi agregáty** bez zásahu posádky.
- Součástí funkční zkoušky bude i ověření správné funkce blokace spuštění dieselových generátorů v případě, že je loď připojena k břehové přípojce.

5. Zaškolení posádky

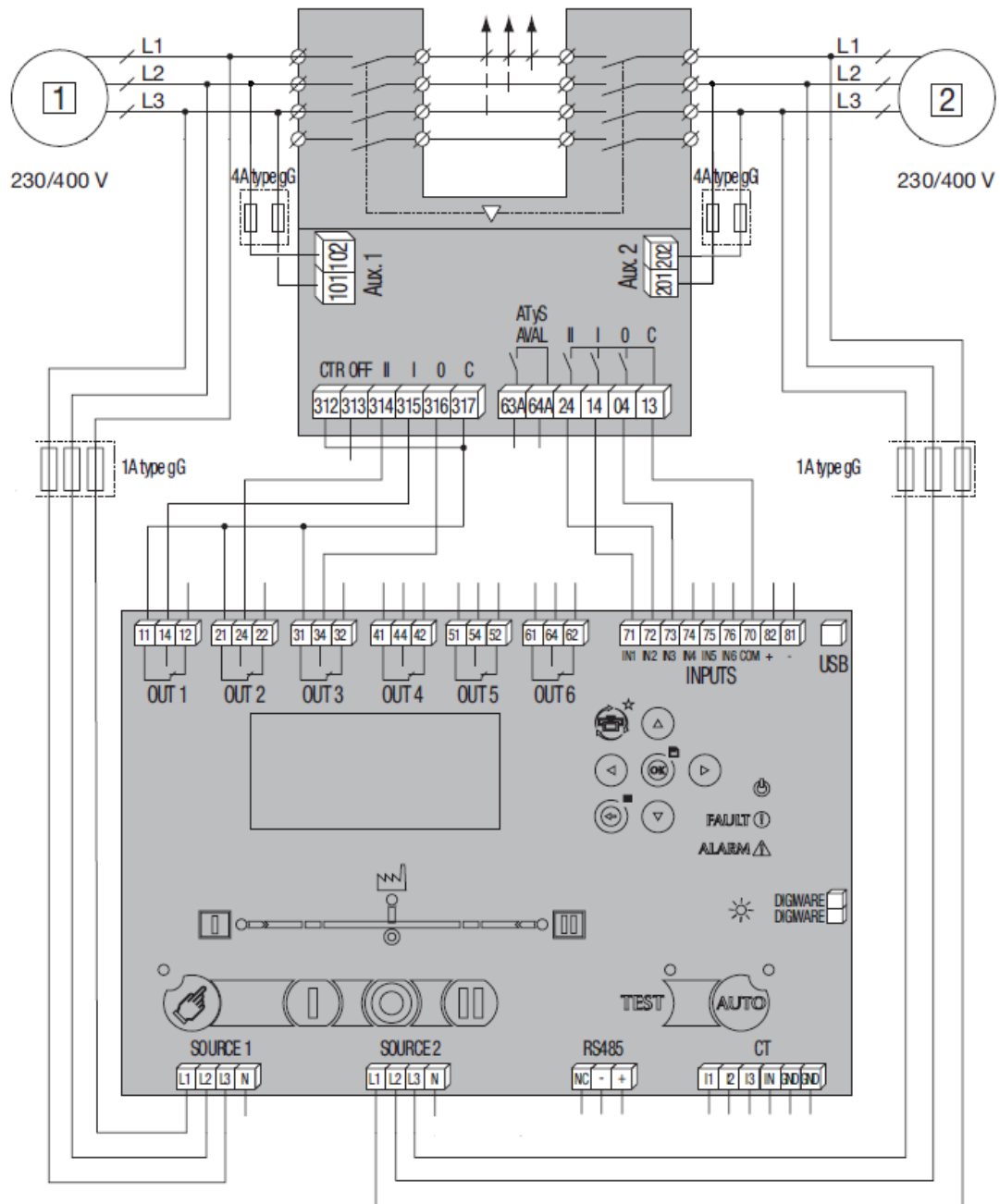
- Po úspěšném testování proběhne **školení posádky**, která bude se systémem pracovat.
- Bude vysvětleno, jak systém funguje, jaké má možnosti nastavení a jak reaguje v různých situacích.
- Školení zahrne i praktickou **ukázkou provozu a základní řešení možných nestandardních stavů**.

6. Oficiální předání systému investorovi

- Po dokončení všech testů a zaškolení bude systém **oficiálně předán investorovi**.
- Součástí předání bude **závěrečná kontrola** všech prvků, předání **dokumentace a certifikátů** a potvrzení o úspěšném dokončení modernizace.

7. Revize a UTZ elektro

- Instalace řídicího systému se předpokládá provést jako součást celkové opravy lodi, a proto Revize elektrického zařízení a Osvědčení elektrických zařízení silnoproudých bude **zajištěno generálním dodavatelem** po celkovém dokončení opravy lodi na celou loď společně.



Funkcionální diagram

