**Příloha 2**

# Technická specifikace předmětu plnění veřejné zakázky

# Popis předmětu

Jedná se o řídicí a ochranné komponenty pro primární stanice provozované v distribuční síti zadavatele. Za primární stanice se považují objekty v rozsahu pro DS 110 kV, transformace 110/22 kV a větší stanice DS 22 kV.

Jedná se o dodávky následujících komponent, včetně jejich zprovoznění.

## **Centrální jednotka**

## **Ethernetový switch**

## **Zdroj časové synchronizace**

## **IED**

**Součástí dodávky je:** dodávka systémových komponent navržených účastníkem, jejich parametrizace, nastavení a systémová integrace a jejich integrace se systémovými komponenty třetích stran komunikujících protokolem IEC 61850 a IEC 60870-5-104 (např. HMI). Zadavatel požaduje, aby účastník na základě požadavků zadávací dokumentace nabídnul, navrhnul, detailně popsal a společně se zadavatelem otestoval jím navržené řešení a následně zprovoznil a provedl finální funkční testy.

Tento dokument je rozdělen na kapitoly se společnými požadavky pro všechny komponenty systému a kapitoly se specifickými požadavky pro jednotlivé komponenty systému. Pokud se požadavky v kapitolách pro jednotlivé komponenty liší od společných požadavků, jde o specifický požadavek platný pouze pro konkrétní popisovanou komponentu.

# Všeobecné požadavky

Zařízení musejí splňovat požadavky norem a předpisů uvedených níže, pokud není v této specifikaci stanoveno jinak. Pokud není výslovně uvedeno jinak, jsou v této technické specifikaci uvažované normy v posledním platném vydání.

Obecně musí být splněny požadavky všech norem, předpisů, nařízení a zákonů platných v ČR, i když nejsou výslovně požadovány v této specifikaci. Všechny podklady, dokumenty, protokoly musí být v českém jazyce nebo slovenském jazyce. K dokumentaci v cizím jazyce bude doložen doslovný úředně ověřený překlad v jazyce českém nebo slovenském.

## **Normy a předpisy**

Citované a související normy a další podklady:

|  |  |
| --- | --- |
| ČSN EN 55032 | Elektromagnetická kompatibilita multimediálních zařízení – Požadavky na emisi |
| ČSN EN 60255-1 | Měřicí relé a ochranná zařízení – Část 1: Společné požadavky |
| ČSN EN 61000-4-2 | Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-2: Zkušební a měřicí technika – Elektrostatický výboj – Zkouška odolnosti |
| ČSN EN 61000-4-3 | Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-3: Zkušební a měřicí technika – Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole – Zkouška odolnosti |
| ČSN EN 61000-4-4 | Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-4: Zkušební a měřicí technika – Rychlé elektrické přechodné jevy/skupiny impulzů – Zkouška odolnosti |
| ČSN EN 61000-4-5 | Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-5: Zkušební a měřicí technika – Rázový impulz – Zkouška odolnosti |
| ČSN EN 61000-4-6 | Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-6: Zkušební a měřicí technika – Odolnost proti rušením šířeným vedením, indukovaným vysokofrekvenčními poli |
| ČSN EN 61000-4-8 | Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-8: Zkušební a měřicí technika – Magnetické pole síťového kmitočtu – Zkouška odolnosti |
| ČSN EN 61000-4-9 | Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-9: Zkušební a měřicí technika – Pulzy magnetického pole – Zkouška odolnosti |
| ČSN EN 61000-4-10 | Elektromagnetická kompatibilita (EMC). Část 4-10: Zkušební a měřicí technika - Tlumené kmity magnetického pole – Zkouška odolnosti |
| ČSN EN 61000-4-11 | Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-11: Zkušební a měřicí technika – Krátkodobé poklesy napětí, krátká přerušení a pomalé změny napětí – Zkoušky odolnosti |
| ČSN EN 61000-4-12 | Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-12: Zkušební a měřicí technika – Tlumená sinusová vlna – Zkouška odolnosti |
| ČSN EN 61000-4-16 | Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-16: Zkušební a měřicí technika – Zkouška odolnosti proti nesymetrickým rušením šířeným vedením v kmitočtovém rozsahu 0 Hz až 150 kHz |
| ČSN EN 61000-4-18 | Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-18: Zkušební a měřicí technika – Tlumená oscilační vlna – Zkouška odolnosti |
| ČSN EN 62368-1 | Zařízení audio/video, informační a komunikační technologie – Část 1: Bezpečnostní požadavky |
| ČSN EN 61010-1 | Bezpečnostní požadavky na elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení – Část 1: Všeobecné požadavky |
| ČSN EN 60 529 | Stupně ochrany krytem (krytí – IP kód) |
| ČSN 33 3051 | Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení |
| ČSN EN 61869-2 | Přístrojové transformátory – Část 2: Dodatečné požadavky na transformátory proudu |
| ČSN 60044-7 | Přístrojové transformátory – Část 7: Elektronické transformátory napětí |
| ČSN 60044-8 | Přístrojové transformátory – Část 8: Elektronické transformátory proudu |
| IEC 61869-7 | Additional requirements for electronic voltage transformers |
| IEC 61869-8 | Additional requirements for electronic current transformers |
| PNE 38 4065 | Provoz, navrhování a zkoušení ochran a automatik |
| TNS 30 7010 | Rozváděče sekundární techniky |
| TNS 30 0020 | Jednotné značení zařízení sekundární techniky, rozváděčů sekundární techniky a společných provozů elektrických stanic |

## **Tabulka pojmů**

|  |  |
| --- | --- |
| BSP | Budova společných provozů |
| BI | Binary input |
| BO | Binary output |
| CFC | Continuous Function Chart |
| CID | Configured IED Description |
| DS | Distribuční soustava |
| EMC | Elektromagnetická kompatibilita |
| EMI | Elektromagnetická interference |
| FEFI | Far End Fault Indication |
| FW | Firmware |
| GOOSE | Generic Object Oriented Substation Events |
| GPS | Global Positioning Systém |
| HDD | Hard Disk Drive (pevný disk) |
| HMI | Human Machine Interference – místní monitorovací a ovládací pracoviště pro rozvodnu |
| HSB | Hot Standby |
| HSR | High Availability Seamless Redundancy Protocol |
| HW | Hardware |
| IED | Intelligent Electronic Device |
| ICD | IED Capability Description |
| IPv4 | Internetový protokol verze 4 |
| IPv6 | Internetový protokol verze 6 |
| IRF | Internal Relay Fault (vnitřní porucha přístroje) |
| LAN | Local Area Network |
| LOR | Logická ochrana přípojnic |
| Mbps | Megabit per second, bps (bit per second) – přenosová rychlost |
| MM | Optické vlákno Multimode |
| MTN | Měřící transformátory napětí |
| MTP | Měřící transformátory proudu |
| NC | Normally closed |
| NO | Normally open |
| NTP | Network Time Protocol |
| PMU | Phase Meassurement Unit |
| PRP | Parallel Redundancy Protocol |
| Primární stanice | Objekty v rozsahu pro DS 110 kV, transformace 110/22 kV a větší stanice DS 22 kV |
| PTP | Precision Time Protocol |
| RACK | Systém umožňující přehlednou montáž a propojování zařízení |
| RJ45 | Zásuvka pro připojení rozhraní Ethernet |
| RedBox | Redundancy Box |
| RoHS | Omezení používání nebezpečných složek (Sm. Evropského parlamentu 2011/65/EU) |
| ROP | Rozdílová ochrana přípojnic |
| RS232 | Sériové komunikační rozhraní |
| RSTP | Rapid Spanning Tree Protocol |
| SCADA | Supervisory Control And Data Acquisition |
| SNMP | Simple Network Management Protocol |
| SNTP | Simple Network Time Protocol |
| SW | Software |
| SCL | Substation Configuration Language |
| SCD | Substation Configuration Description |
| SFP | Small form-factor pluggable |
| TNS | Technická norma společnosti |
| USB | Universal Serial Bus |
| UTC | Universal Time Coordinated – Koordinovaný světový čas |
| VLSM | Variable Length Subnet Mask |

## **Ostatní požadavky**

Dodavatel (účastník) odpovídá za konečný výrobek včetně jeho jednotlivých dílů a prací zajištěných subdodávkou.

# Upřesňující požadavky

## **Charakteristika pracovního prostředí**

|  |  |
| --- | --- |
| Prostředí | III, dle PNE 33 0000-2 |
| Rozsah teplot okolí | 5 až + 40 °C, dle PNE 33 0000-2, tabulka 1 |
| Nejvyšší nadmořská výška | do 2000 m, dle PNE 33 0000-2 |

## **Parametry sítě**

### Síť VVN

|  |  |
| --- | --- |
| Jmenovité napětí sítě Ur AC | 3 ~ 110 kV |
| Nejvyšší napětí sítě | 123 kV |
| Jmenovitá frekvence soustavy fr | 50 Hz |
| Druh distribuční sítě | TT(r) |

### Síť VN

|  |  |
| --- | --- |
| Jmenovité napětí sítě Ur AC | 3 ~ 12,7/22 kV |
| Nejvyšší napětí sítě | 25 kV |
| Jmenovitá frekvence soustavy fr | 50 Hz |
| Druh distribuční sítě | IT, IT(r) (v izolovaném nulovém bodě připojena Petersenova tlumivka nebo odporník) |

# Obecné společné požadavky

## Všechny dodávané komponenty budou implementovány do decentralizovaného systému ŘSO rozvodny s použitím multifunkčních IED jak pro R110 kV, tak i pro R22 kV. [P]

### Všechny komponenty pro chránění a řízení musí splňovat nejmodernější požadavky na tato zařízení a musí být garantováno, že se nenachází na konci výrobního cyklu. [P]

### Všechny komponenty musí být přehledně a trvale označené a musí obsahovat minimálně následující údaje: Typ zařízení, jmenovité hodnoty, sériové číslo, verze hardwaru. Značení musí být provedené alfanumericky ve formátu prostého textu. Také všechny sady svorkovnic, zástrček, desek, slotů atd. musí být přehledně označeny. Všechny štítky musí být čitelné a spolehlivě přichycené po celou dobu životnosti zařízení. [P]

### Všechny komponenty musí být časově synchronizovány jak na úrovni operačního systému, tak i aplikačního SW(FW). Primárním zdrojem času pro všechny komponenty je Zdroj časové synchronizace stanice popsaný detailně v samostatné kapitole. Sekundární zdroj času pro jednotlivé komponenty a pravidla chování časové synchronizace jsou popsány v samostatných kapitolách pro jednotlivé komponenty. [P]

### Ve všech polích 110 a 22 kV musí být ochranné funkce integrovány do společného IED. IED zajišťuje všechny funkce potřebné pro provozování jednotlivých polí (ovládání, signalizace, měření, ochrany, blokovací podmínky apod.) Výjimkou je pouze rozdílová ochrana vedení, v případě s nutnou kompatibilitou s ochranou na protilehlém konci vedení. [P]

### IED pro chránění vedení 110 kV musí plně spolupracovat se stávajícími ochranami na protilehlých koncích vedení, kde jsou instalovány distanční a rozdílové funkce. Dodavatel si musí zvolit jednu z následujících variant řešení. [P]

#### IED pro chránění vývodu (rozdílová ochrana vedení) musí být kompatibilní se stávajícím IED na protistraně vedení (Siemens Siprotec 4 nebo 5).

#### Dodavatel použije pro ovládání a chránění vývodu vlastní IED bez rozdílové ochrany vedení. Pro funkci rozdílové ochrany vedení bude použito kompatibilní druhé IED od výrobce na protilehlých koncích. V obou IED musí být funkce OZ. Vzájemná spolupráce přes BI a BO je popsána v **Příloha 4:** IED podklady vstupů a výstupů

#### Dodavatel použije pro ovládání a chránění vývodu vlastní IED s rozdílovou ochranou vedení. Na protilehlých koncích musí dodavatel doplnit vlastní IED s rozdílovou ochranou vedení. Součástí doplnění bude úprava PD, montáž, zprovoznění a integrace do stávajícího ŘS na protilehlých koncích. V obou IED musí být funkce OZ. Vzájemná spolupráce přes BI a BO je popsána v **Příloha 4:** IED podklady vstupů a výstupů.

## Ovládání a signalizace prvků primární techniky

### IED musí být navrženy pro přímé vypínání a spínání vypínače (vypnuto a zapnuto) bez jakýchkoliv externích relé. [P]

### Pro odpojovače, kde musí být ovládací napětí odvozeno od napětí pohonu, může být provedeno přes oddělovací relé. [P]

### Ovládání zapnutí vypínače a vypnutí/zapnutí odpojovačů musí být při DC napětí dvoupólové. Vypnutí vypínače se provádí jednopólově. [P]

### IED musí umožnit přímé napojení veškeré stavové signalizace (vypínače, odpojovače, uzemňovače) na binární vstupy. [P]

### Veškerá hlídání DC napětí pro poruchovou signalizaci musí být navržena pro přímé napojení na binární vstupy IED. [P]

## Všechny komponenty musí být v souladu s IEC 61850-3 (ČSN IEC 61850-3). Norma specifikuje požadavky na hardwarovou konstrukci IEC 61850 zařízení používaných v elektrických rozvodných stanicích. Certifikovaná zařízení musí splňovat tři hlavní požadavky zaměřené na EMI, široký rozsah provozních teplot a odolnost proti rázům a vibracím. [P]

## Všechny komponenty musí být plně v souladu se standardem IEC 61850 a to jak HW konstrukce, tak FW, SW případně operační systém. [P]

## Všechny komponenty musí umožnit libovolné nastavení IP adresy, musí tedy umožnit VLSM (Variable Lenght Subnet Mask) – nepostačuje podle class A, B, C. [P]

## Všechny komponenty musí zaznamenávat systémové události v tzv. log file, který bude v jednotce uživatelsky dostupný. [P]

## Všechny komponenty musí umožnit uživatelskou konfiguraci a administraci zaškoleným pracovníkům zadavatele. [P]

## Všechny komponenty musí umožnit zálohování i obnovení konfigurace. [P]

## Všechny komponenty musí umožnit diagnostiku jak přes lokální, tak i přes vzdálený přístup. [P]

## Součástí dodávky jednotlivých komponent systému musí být i SW (případně HW) nutný pro dálkový dohled a parametrizaci, pokud dálkový dohled a parametrizaci tyto komponenty umožňují. [P]

## Software pro parametrizaci všech komponent. [P]

### Musí být v nejnovějších verzích v angličtině a na přání zadavatele v češtině.

### Software musí běžet na stanicích správců ochran s operačním systémem Windows 10 a novější a Windows Server 2019 a novější.

### Všechny softwarové verze musí podporovat hostování ve virtuálních prostředích VMware Workstation nebo VSphere.

## Rozměry a umístění všech komponent systému. [P]

### Všechny komponenty systému, mimo IED 22 kV, budou umístěny v samostatně stojících rozvaděčích. Rozvaděče budou odpovídat platným TNS EG.D (např. TNS 30 7010), rozměry jednotlivých komponent systému musí být v souladu s těmito TNS.

### IED pro R22 kV budou umístěny do dvířek NN nástavby VN rozvaděče 22 kV.

# Komunikační topologie – společné požadavky

## Zadavatel připouští variantní řešení vzájemného komunikačního propojení IED. Připouští se následující varianty komunikačního propojení IED: RSTP nebo HSR, které jsou popsány v následujících podkapitolách. Dodavatel vždy zvolí po konzultaci se zadavatelem jednu z těchto variant, která se stane závaznou pro finální řešení na dané stanici a nebude možné ji během další části projektu měnit.

### Požadavky na komunikační zapojení IED pracující s redundantním zapojení ve verzi RSTP. [P]

#### Komunikační zapojení IED R110 kV bude provedeno v optickém kruhu ukončeném ve vstupech rozdílných switchů. V tomto optickém kruhu bude rovněž zapojena jednotka ROP (rozdílová ochrana přípojnic) a jednotka pro zpracování informací z BSP (budova společných provozů). Počty jednotlivých kruhů budou optimalizovány na základě počtu použitých IED (Intelligent Electronic Device).

#### Komunikační zapojení IED R22 kV bude provedeno v optickém kruhu ukončeném ve vstupech rozdílných switchů. Počty jednotlivých kruhů budou optimalizovány na základě počtu použitých IED.

#### V případě zapojení RSTP se na rozvodně požaduje použití dvou totožných (HW i SW) switchů, tyto budou mezi sebou propojeny a oba switche budou napojeny do Centrální jednotky.

#### IED musí být schopno provozu v kruhu s dalšími 25 IED.

### Požadavky na komunikační zapojení IED pracující s redundantním zapojením HSR. [P]

#### Na rozvodně se požaduje použití vždy sudého počtu switchů. Switche na jednotlivých úrovních musí být totožné HW i SW konfigurace.

#### Pro připojení komunikací ostatních zařízení, mimo tuto VOS, nepodporujících HSR, musí být doplněny komunikační převodníky tzv. RedBoxy,

#### IED musí být schopno provozu v kruhu s dalšími 50 IED.

## Komunikace Centrální jednotky na nadřazené systémy musí být provedena následovně: [P]

### Dva komunikační kanály IEC 60870-5-104 slave přes rozvody metalické strukturované kabeláže na místní zařízení HMI na rozvodně.

### Tři komunikační kanály IEC 60870-5-104 slave přes rozvody metalické strukturované kabeláže na nadřazený dispečink.

## Veškerý monitoring z polí R110 kV i R22 kV bude prováděn přes komunikační protokol IEC 61850-7 a 8 ed.2 nebo vyšší z multifunkčních IED. [P]

## Z ochran bude IRF (vnitřní poruchy přístroje) přivedeno metalicky do vstupních jednotek. Např. IRF IED R110 kV budou zapojeny do vstupů v ROP a IRF IED 22 kV budou zapojeny do vstupů terminálu BSP. [P]

## Měření bude realizováno přes komunikační protokol IEC 61850-7 a 8 ed.2 nebo vyšší z IED. [P]

## Napájení všech komponent systému musí být bez použití externích zdrojů nebo DC/DC měničů. [P]

## Napájení komponent řídícího systému. [P]

### Pro napájení všech komponent řídícího systému bude použito stejnosměrné napájení. Přijatelné jsou dvě varianty zajištění požadovaného napětí:

#### Rozsah napájecího napětí 80–230 V DC

#### Napájecí napětí 110 V DC nebo 220 V DC (po domluvě se zadavatelem, dle konkrétní rozvodny).

## Veškeré signalizační a ovládací napětí bude dle použitého napájecího napětí. [P]

## Veškeré signalizace a vybrané měření musí být opatřeny časovou značkou komponenty, do níž jsou připojeny (časem vzniku události). [P]

## V systémových zařízeních musí být umožněno zablokovat přenos nepotřebných informací. [P]

# Centrální jednotka

Tato jednotka bude sloužit pro řízení rozvodny v oblasti zpracování informací z IED, jejich zpracování, a to včetně automatizačních funkcí a v neposlední řadě zprostředkování komunikace na nadřazené řídicí systémy, a to jak na Centrální dispečerský systém, tak i na Místní řídicí systém (dále jen HMI).

## Montáž Centrální jednotky musí být na DIN lištu nebo do 19“ racku. V provedení na DIN Lištu bude součástí dodávky držák do 19” racku. [P]

## Centrální jednotka musí pracovat minimálně v rozmezí teplot 5 °C až 40 °C. [P]

## Centrální jednotka musí být plně kompatibilní s komunikačním standardem IEC61850-7 a 8 ed.2 nebo vyšší a musí mít platnou certifikaci na tento protokol. Certifikaci musí vystavit akreditovaná laboratoř s akreditací dle ISO 17025. [P]

## Centrální jednotka musí mít duální LAN kartu s rozhraním minimálně 100 Base-T Ethernet pro redundantní připojení k síti řídicího systému. [P]

## Centrální jednotka musí jít doplnit o komunikační rozhraní RS232 a to v minimálním počtu 4 ks. [P]

## Provedení musí být kompletně bez rotujících částí, tedy např. bez aktivních chladících prvků (ventilátorů) nebo točivých harddisků (HDD). [P]

## Napájení centrální jednotky musí být duální, a to dle bodu 5.7.1[P]

## Přepínání mezi duálním napájením musí být bezvýpadkové. [P]

## Centrální jednotka musí umět signalizovat do IEC 60870-5-104, poruchu každého ze zdrojů včetně ztráty napájecího napětí zdroje. [P]

## Generace nových uživatelských dat, případně parametrizace stávajících uživatelských dat, musí být v celém rozsahu funkčnosti systému plně umožněna zaškoleným pracovníkům zadavatele. [P]

## Centrální jednotka musí umožnit buffered i unbuffered reporting. Buffered reporting znamená, že při výpadku komunikace se neodeslaná data ukládají do bufferu. Po obnovení komunikace dojde k vyčtení bufferu a následnému odeslání dat v rámci generálního dotazu. Je požadováno, aby tyto funkce bylo možné uživatelsky nastavit. [P]

## Centrální jednotka musí umožnit kompletní diagnostiku přes LAN. [P]

## Centrální jednotka musí podporovat protokol SNMP (Simple Network Management Protocol), minimálně verzi 3, pro diagnostiku a správu. [P]

## Centrální jednotka musí být synchronizována pomocí Zdroje časové synchronizace (předpokládá se standardní synchronizace dle použitého protokolu, tedy ±1 ms), prioritně zapojeného v lokální síti řídicího systému. V případě poruchy lokální časové synchronizace musí centrální jednotka umožnit přepnutí na synchronizaci ze záložního Zdroje časové synchronizace. V případě poruchy lokální časové synchronizace se pak musí stát centrální jednotka Zdrojem časové synchronizace pro IED v rozvodně. [P]

## Centrální jednotka musí zpracovat minimálně 8000 datových bodů a 120 zařízení (IED). Za datový bod se považuje adresovaný signálový či analogový vstup nebo výstup. Ovládaný prvek se signalizační adresou se považuje za dva datové body. [P]

## Centrální jednotka musí přenášet události v reálném čase. [P]

## Centrální jednotka musí podporovat komunikační protokoly a konverzi mezi nimi. [P]

### IEC 61850 ed.1 i ed.2 nebo vyšší

### IEC 60870-5-101 master

### IEC 60870-5-101 slave

### IEC 60870-5-103 master

### IEC 60870-5-104 master

### IEC 60870-5-104 slave

## Centrální jednotka musí umožňovat podporu redundantních protokolů typu PRP (Parallel Redundancy Protocol) dle ČSN EN 62439-3 nebo novější. [P]

## Centrální jednotka musí umožnit budoucí možné redundantní uspořádání. Jedná se např. o budoucí redundanci HW konfigurace pomocí HSB (Hot Standby) za podmínek použití jednotné databanky. [P]

## HW redundance musí zpracovat jak static reporting, tak i dynamic reporting (dle IEC 61850). Zpracování mimo jiné záleží na použitém podřízeném IED (Intelligent Electronic Device). [P]

## Centrální jednotka musí umožnit konverzi datových typů hodnot měření, signalizací i ovládání. [P]

## Centrální jednotka musí mít nástroj na uživatelské vytváření sekvenčního ovládání např. pro synchronní zapínání vybraných vypínačů. [P]

## Obecné výpočetní vlastnosti musí dovolit kombinovat data operačních databází. [P]

### Binární hodnoty např. stavy vypínačů, alarmů, atributů.

### Numerické hodnoty např. analogové hodnoty, pozice odbočky transformátoru.

### Musí být umožněna i kombinace rozdílných datových typů.

### Výsledek kombinací závisí na operandech, je buď binární, nebo numerický a bude uložen do provozní databáze.

## Kombinování dat je prováděno spolu s jejich příznaky (neplatný, manuálně zadaný, blokovaný, atd.) [P]

## Výpočty mohou být spouštěny událostí nebo cyklicky. Volba spouštění musí být uživatelsky definovatelná. [P]

## Dostupné operace a funkce musí odpovídat IEC 61131-3, např.: [P]

### Logické (binární) operace

### Aritmetické operace

### Podmínky

### Výsledkem výpočtu může být operand pro další výpočet.

## Centrální jednotka musí umožnit diagnostiku výpočtů a sekvenčních ovládání v různých úrovních a reálném čase. [P]

## Centrální jednotka musí umožnit poslat jeden příchozí povel z nadřazeného řídicího systému na více IED (rozdvojení povelu). [P]

## Centrální jednotka musí umožnit kontrolu povelů 1zN. Zařazení jednotlivých povelů do kontroly 1zN musí být uživatelsky volitelné. [P]

## Centrální jednotka musí umožnit online sledování všech datových bodů s možností jejich ručního zadání do komunikace a rovněž možností vysílání povelů. [P]

## Centrální jednotka musí být vybavena testovacími a diagnostickými funkcemi. [P]

## Centrální jednotka musí být vybavena SW ochranou (bez nutnosti pravidelné aktualizace a bez vyžadování kontinuálních testů patternů) např. whitelist (musí pracovat na principu ochranného mechanismu zajišťujícího v systému spouštění pouze důvěryhodných programů a aplikací) nebo jinou ochranou proti virům a malware, pokud je takový SW pro navržený operační systém dostupný a v dané aplikaci smysluplný. [P]

## Systémová integrace [P]

### Automatický update parametrizace Centrální jednotky při doplnění jednotlivých hlášek nebo doplnění IED. Používání SCL souborů.

### Při aktualizaci parametrizace Centrální jednotky nesmí dojít ke změnám kvůli kterým by byly nutné zkoušky bod-bod na nedotčených částech.

### Při aktualizaci FW/SW musí být použita stávající parametrizace a nesmí dojít k jejímu poškození ani nuceným zkouškám bod-bod

# Ethernetový switch

Switche budou soutěženy pro dvě varianty, a to na základě topologie IED. Pro stávající topologii budou požadovány switche RSTP a pro nové topologie switche PRP/HSR případně doplněné o RED boxy.

## Společné požadavky

## Musí se jednat o kompaktní průmyslový ethernet switch s IT funkčností pro elektrické a/nebo optické linky zapojené do hvězdy nebo i kruhové topologie. [P]

## Musí být v souladu s normou IEC 61850-3 [P]

## Switche použité v kruhové topologii musí podporovat FEFI (Far End Fault Indication). [P]

## Switch musí umožňovat priorizaci telegramů GOOSE. [P]

## Switch (a všechny jeho komponenty) musí pracovat minimálně v rozmezí teplot 5 °C až 40 °C. [P]

## Montáž switche musí být na DIN lištu nebo do 19“ racku. [P]

### V provedení RACK bude výška switche max 1U. [NP]

### V provedení na DIN Lištu bude dodán držák do 19” racku. [NP]

## Provedení musí být kompletně bez rotujících částí, tedy např. bez aktivních chladících prvků (např. ventilátorů). [P]

## Požadovaný počet vstupů je minimálně čtyři optické MM rozhraní (minimálně typu OM2) a šest metalických rozhraní. Rozhraní musí být minimálně 100Mbps. [P]

## Optické rozhraní je požadováno se standardními konektory typu, SC, LC. [P]

## Metalické rozhraní je požadováno standardního typu RJ45. [P]

## Je požadována variabilita použití jednotlivých rozhraní a případné budoucí doplnění dalšího rozhraní. [NP]

## Switch musí mít možnost blokovat nevyužité porty. [P]

## Switch musí mít rozdílný vstupní a výstupní buffer. [P]

## Switch musí být synchronizován Zdrojem časové synchronizace (možnost definovat min. dva Časové servery), prioritně zapojeným v lokální síti. [P]

## Podpora protokolu SNMP (Simple Network Management Protocol), minimálně verzi 3, pro diagnostiku a správu. [P]

## Switch musí umožnit tzv. port mirroring. Port mirroring musí umožňovat zrcadlit libovolný počet portů na jeden port. [P]

## Napájení switch musí být duální, a to dle bodu 5.7.1. [P]

## Je požadována signalizace výpadku i jednoho ze zdrojů, a to jak do IRF, tak i přes SNMP nebo 61850. [P]

## Vzdálené přidělení adresy a bezpečnostní autentizace (RADIUS server EG.D) pro zadanou APN. [P]

Podklady pro RSTP switch

## Switch musí umět pracovat s redundantním zapojením RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) dle IEE 802.1D-2004 nebo novější. [P]

## Switch musí umožnit nastavit Bridge priority. [P]

## Switch musí umět vypnout šíření RSTP zpráv na jednotlivých portech. [P]

Podklady pro PRP/HSR switch

## Switch musí umožňovat podporu redundantních protokolů typu PRP (Parallel Redundancy Protocol) dle ČSN EN 62439-3 nebo novější. [P]

## Switch musí umožňovat podporu redundantních protokolů typu HSR (High Available Seamless Redundancy) dle ČSN EN 62439-3 nebo novější. [P]

## Je požadována variabilita použití jednotlivých rozhraní a případné budoucí doplnění dalšího SFP rozhraní. [NP]

## Switch musí mít integrovanou funkci „RED Box“ [NP]

## Musí mít podporovat Transparent Clock dle normy IEEE 1588. [P]

## Požadavek na podporu VLAN. [P]

Podklady pro RedBox (jsou relevantní v případě, že PRP/HSR switch nemá tuto funkci integrovanou)

## Připojení do kruhu IEC61850 minimálně dva SFP optické porty. [P]

## Připojení IED do RED Boxu minimálně dva SFP optické porty. [P]

## Připojení IED do RED Boxu minimálně dva metalické porty. [P]

# Zdroj časové synchronizace

Jedná se o zařízení pro přesný čas pomocí satelitního přijímače GPS. Zdroj časové synchronizace bude sloužit pro časovou synchronizaci řídicího systému na rozvodně a všech jeho podřízených komponentů.

Zdroje časové synchronizace budou soutěženy pro dvě varianty, a to na základě použité technologie IED. Jeden Zdroj časové synchronizace bude ve variantě NTP a druhý v kombinované variantě NTP/PTP.

## Společné požadavky

## Zdroj časové synchronizace musí získávat čas pomocí systému GPS [P]

### Zdroj časové synchronizace musí získávat čas pomocí kombinovaného systému GPS/GALILEO [NP]

## Napájení antény, v případě, že je vyžadováno, musí být bez napájecího adaptéru, tedy s napájením přes koaxiální kabel. Na tuto verzi napájení musí být konstruované i přepěťové ochrany (musí propustit DC napětí pro napájení antény). [P]

## Připojení externí antény až do 300 m, s možností nastavení délky kabelu dle aktuální polohy. [P]

## Anténa musí být dielektrická, ve venkovním provedení s krytím IP66. [P]

## Anténa musí mít rozsah provozních teplot minimálně od -40 °C do +60 °C. [P]

## Svod antény musí být chráněn přepěťovými ochranami typu „1“ (dříve třída B) i typu „2“ (dříve třída C). [P]

### Konstrukce přepěťové ochrany musí zajistit spolehlivé svedení bleskového proudu bez termodynamické destrukce ochrany a jejího okolí. [P]

### Přepěťové ochrany jsou požadovány v provedení tzv. konektorového mezikusu. [NP]

### Přepěťové ochrany musí být realizované s plynovým jiskřištěm. Nejsou povoleny přepěťové ochrany založené např. na Transilech. [P]

### První z přepěťových ochran koaxiálního svodu bude umístěna na vstupu do budovy a druhá v rozvaděči Řídicího systému. [P]

## Montáž Zdroje časové synchronizace musí být na DIN lištu nebo do 19“ racku (1U). [P]

### V provedení RACK bude výška Zdroje časové synchronizace max 1U. [NP]

## Zdroj časové synchronizace (a všechny jeho komponenty) musí pracovat v rozmezí teplot minimálně od 5 °C do 40 °C. [P]

## Zdroj časové synchronizace musí být certifikován dle RoHS (omezení používání nebezpečných složek). [P]

## Zdroj časové synchronizace musí být vybaven i vnitřním oscilátorem pro překlenutí rušení nebo dočasné ztráty příjmu. [P]

## Optické MM rozhraní musí být minimálně typu OM2. [P]

## Optické MM rozhraní je požadováno v SFP provedení se standardními konektory typu SC, LC [P]

## Synchronizace musí probíhat v UTC čase. [P]

## Musí být podporovány internetové protokoly IPv4 i IPv6. [P]

## Podpora protokolu SNMP (Simple Network Management Protocol), minimálně verzi 3, pro diagnostiku a správu. [P]

## Funkčnost Zdroje časové synchronizace musí být nezávislá na internetovém připojení. [P]

## Zdroj časové synchronizace musí zobrazit základní uživatelské informace na displej nebo pomocí LED. Předpokládá se minimální informace o stavu GPS (referenční čas), časové synchronizace, napojení na LAN a porucha zařízení. [P]

## Zdroj časové synchronizace musí umožnit kompletní diagnostiku přes LAN. [P]

## Napájení Zdroje časové synchronizace dle bodu 5.7.1. [P]

## Požadavky na NTP

## Síťové připojení Zdroje časové synchronizace musí být 100Mbps, standardní Ethernet RJ45 nebo MM (multimódová) optika. [P]

## Zdroj časové synchronizace bude používat hierarchický systém „strata hodin“, kde v topologii řídicího systému bude nastaven na Stratum 1 (GPS Stratum 0). [P]

## Podpora synchronizačních protokolů musí být jak NTP, tak i SNTP. [P]

### Musí být možnost rozšíření o PTP (Precision time protocol), podporující normu IEE 1588. Rozšíření je možné jako integrace do stávajícího přístroje nebo výměnou za nový přístroj. [NP]

## Požadavky na NTP/PTP

## Podpora synchronizačních protokolů musí být jak NTP/SNTP tak i PTP (podporující normu IEE 1588). [P]

## Zdroj časové synchronizace, v části NTP/SNTP, bude používat hierarchický systém „strata hodin“, kde v topologii řídicího systému bude nastaven na Stratum 1 (GPS Stratum 0). [P]

## Zdroj časové synchronizace musí mít, v části PTP, podporu pro normu IEE 1588. [P]

## Síťové připojení Zdroje časové synchronizace musí být:

### 100Mbps pro připojení NTP/SNTP a bude se jednat o připojení standardní Ethernet RJ45. [P]

### 1Gbps pro připojení PTP bude MM (multimódová) optika. [P]

## Zdroj časové synchronizace musí mít podporu VLAN. [P]

## Zdroj časové synchronizace musí mít podporu provozu do dvou nezávislých ETH sítí. [P]

# IED požadavky na sestavy zařízení (Funkce, počty BI,BO…)

## Musí být splněny veškeré požadavky uvedené v přílohách: **Příloha 4:** IED podklady vstupů a výstupů a **Příloha 5:** IED ochrany – funkce. [P]

# IED – Konstrukční požadavky

## Konstrukční rozměry zařízení musí odpovídat mezinárodním standardům, např. umístění do 19“ rámu. Zařízení menších rozměrů by mělo být jeho celočíselnou částí, např. šestina, třetina, polovina rámu. Výška musí být standardizovaná (vždy násobek rackové jednotky U) a shodná pro všechny ochrany. [P]

## Montáž na povrch panelu, do rámu, zapuštěná.

### Pro vedení 110 kV a stranu 110 kV transformátoru je požadována montáž na panel (uvnitř rozvaděče) s displejem, který bude umístěn do dveří rozvaděče. Všechny zásahy, načítání dat, nastavení parametrů, atd., musí být proveditelné z displeje. [P]

#### Požadován oddělený displej. [NP]

### IED 22 kV budou instalovány v nástavbách VN rozvaděče jednotlivých polí R22 kV. Montáž bude zapuštěná do dveří nástaveb. [P]

## Krytí.

### Minimální krytí přístroje musí být IP30. [P]

### Vyšší krytí přístroje než IP30. [NP]

### Krytí svorek minimálně IP20.[P]

# IED – HW, FW, SW

V této kapitole jsou požadavky rozdělené na povinné [P], které jsou požadovány a nepovinné [NP], které sice nejsou mandatorně požadovány, ale jejich splnění je při výběru zohledněno.

## Provozní a přepravní mechanické vlastnosti. [P]

### Vibrace – Zařízení musí být testováno dle IEC 60255-21-1, třída 2 a dle IEC 60068-2-6.

### Rázy provozní a přepravní – Zařízení musí být testováno dle IEC 60255-21-2, třída 1 a dle IEC 60068-2-27.

### Seismické vlivy – Zařízení musí být testováno dle IEC 60255-21-3, třída 2 a dle IEC 60068-3-3.

## Test teploty v souladu s IEC 60255-1 a IEC 60068-2-1 a IEC 60068-2-2. [P]

### Provozní: -10 °C až +50 °C

### Skladová: -25 °C až +55 °C

## Dovolená vlhkost musí být v ročním provozu <70% relativní vlhkosti. Po dobu 50 dní v roce až 90% relativní vlhkosti, bez orosení. [P]

## EMC testy. [P]

### Zkoušky EMC odolnosti proti rušení (typové zkoušky).

#### Výrobní normy: IEC 60255-26.

#### Základní oborová norma EN 61000-6-2.

### Zkoušky EMC k vyzařování rušení (typové zkoušky).

#### EN 61000-6-4 (základní oborová norma)

#### IEC 60255-26 (výrobní norma)

#### Všechny vodivé části skříňky zařízení musí být spojeny dohromady a přizemněny. Všechny požadavky na EMC dle uvedených norem musí být splněny.

#### Zařízení může vyzařovat elektromagnetické rušení maximálně do úrovně povolené příslušnými normami.

#### Všeobecné požadavky na EMC pro průmyslové prostředí nejsou považovány jako dostačující pro energetiku.

## Mikroprocesory, paměti.

### Paměť pro poruchový zapisovač. [P]

### Uchování parametrů nastavení poruchových a provozních záznamů i v případě vypnutí napájení přístroje. [P]

## Analogové vstupy.

### Rozšiřitelné s volitelným typem (proudy, napětí) až na 20 analogových vstupů (například vstupy pro 5 třífázových měření). [P]

### Proudové [P]

K dosažení požadovaného rozsahu proudových vstupů jsou přípustné tři varianty. Varianty budou bodově hodnocené.

* SW přepínání 1/5 A [NP]
* Oddělené skupiny svorek pro proudové vstupy 1 A a pro 5 A [NP]
* Jedna skupina svorek pro proudové vstupy 1 A nebo 5 A, dle konkrétní rozvodny [NP]

#### 4 x 1 (5) A

#### 3 x 1 (5) A + 1x citlivý 1 (5) A

#### 1 A–100 A / 1s, 4A/trvale. Měří od min. 0,05 A.

#### 5 A–500 A / 1s, 20A/trvale. Měří od min. 0,25 A

#### Citlivý 1 A – měří od min. 0,001 A

#### Citlivý 5 A – měří od min. 0,05 A

#### Volitelné množství proudových vstupů po skupinách.

### Napěťové [P]

#### Měřící rozsah – 200 V

#### Vstupní impedance -> 180 kΩ

#### Volitelné množství po skupinách

### Analogové pro převodníky

#### ± 20 mA, 0 ÷ 20 mA [P]

#### 3 a více vstupů [NP]

## Napájení

### Univerzální pomocné napájecí napětí dle bodu 5.7.1. Minimální povolené zvlnění 12 %. [P]

### Čas přerušení stejnosměrného napětí případně zkratu stejnosměrného napětí (např. 0 V až jmenovité napětí přímo na svorkách zařízení) musí být nejméně 50 ms bez jakéhokoliv vlivu na provoz zařízení, na jeho specifická data nebo data sbíraná, vypočítaná nebo daná vlastním zařízením. [P]

### Maximální nabíhací čas IED od zapnutí do provozuschopného stavu nesmí být větší než 60 s. [NP]

### IED musí umožňovat připojení napájení ze dvou zdrojů o stejném stejnosměrném napětí, mezi nimiž musí být schopno přepínat bez výpadku napájení. [NP]

## Binární vstupy

### Binární vstupy musí být proudově navrženy tak, aby byly ochráněny proti odskakování kontaktů, záporným napětím. [P]

### Vstupní impedance musí být dostatečně nízká, aby nedocházelo k falešné aktivaci. [P]

### Výkonová spotřeba nesmí být vyšší než 1W/vstup nepřetržitě. Spuštění (aktivace) vstupu by mělo nastat při alespoň 0,5 W nebo 2 mA. [P]

### Kabeláž v rámci rozvodny musí být možná až do 1000 metrů, což odpovídá kapacitě 220 nF. [P]

### Ochranné obvody vstupů musí mít minimální vliv na jejich funkci. [P]

### Maximální zpoždění náběhu 10 ms. [P]

### 1-bitové (Single Point). [P]

### 2-bitové (Double Point). [P]

### Musí mít nastavitelné prahové hodnoty. Spínací prahy – 0,4 ÷ 0,8 Ujm + 10 %. [NP]

### Volitelné množství. [P]

### Samostatně zapojené s možností zapojení do skupin propojkami. [NP]

## Výstupy [P]

### Relé standardní a rychlá.

#### Volitelné množství standardních a rychlých relé.

#### Samostatně zapojené s možností zapojení do skupin propojkami.

#### Napětí – 250 V AC/DC

#### Spínací výkon – min. 1000 W/VA

#### Vypínací výkon odporový – min. 30 W

#### Vypínací výkon induktivní – min. 25 W/VA při L/R <40 ms

#### Trvalý proud – min. 5 A

#### Spínací čas standardní - <15 ms

#### Spínací čas rychlý - <10 ms

### Relé výkonové pro motorové pohony.

#### Napětí – 250 V AC/DC

#### Trvalý proud – min. 5 A

#### Spínací výkon – min. 1000 W

#### Spínací čas - <16 ms

#### Samostatně zapojené s možností zapojení do skupin propojkami

### Samostatný kontaktní výstup samokontroly – přepínací (NO-NC).

## Panel operátora s displejem.

### Integrovaný panel – montáž do panelu (IED 22 kV). [P]

### Oddělený panel (IED 110kV) – montáž na panel (délka spojovacího kabelu min. 2,5 m – ochrany 110 kV). [NP]

## Připojovací svorkovnice.

### Všechny připojovací svorkovnice musí být v provedení se šroubovými svorkami s krytím min. IP20 a rozpojitelné pro výměnu IED bez odpojení vodičů. [P]

### Vstupy, výstupy, napěťové obvody – dělené pro výměnu IED bez odpojení vodičů. [NP]

### Proudové obvody – dělené, zkratovací pro výměnu IED bez odpojení vodičů. [NP]

## Displej. [P]

### Velký grafický min. 70 x 100 mm (240 x 320 pixel) pro přehledné zobrazení schéma vývodu při použití současně s ovládáním a s min. 8 stránkami obrázků. Schéma vývodu musí být obsaženo na jedné stránce.

### Předdefinovaná knihovna symbolů.

### Individuální tvorba dodatečných symbolů provozovatelem.

### Uživatelské menu v českém jazyce.

## Operační panel.

### Všechny IED musí mít klávesnici a grafický displej na čelním panelu, který je čitelný za všech podmínek vnitřního osvětlení místnosti, dokonce i za úplné tmy. Přípustný je i dotykový displej. [P]

### Knihovna symbolů, např. pro vypínače, musí odpovídat národním a mezinárodním standardům, dle IEC 61850 nebo ANSI a musí být navíc volně konfigurovatelná. [P]

### Na displeji IED s ovládacím terminálem musí být zobrazeno schéma pole. Při ovládání některého prvku musí být tento vybraný prvek zvýrazněn. Schéma vývodu musí být obsaženo na jedné stránce. [P]

### Názvy, symboly, popis LED diod a zákaznicky definované informace na displeji zařízení musí být v češtině. [P]

### Signalizace LED volně programovatelných s výměnným popisem. LED diody pro oznamování událostí musí být červené (alarm, výstraha), zelené (provozní údaje) a dále volitelné mezi červenou a zelenou, popř. žlutou (volný výběr indikací). LED mohou být i virtuální na displeji. [P]

#### Musí mít minimálně 12 HW LED nebo virtuálních na displeji. [P]

#### Musí mít možnost rozšíření na 24 HW LED nebo virtuálních na displeji. [NP]

### Prostřednictvím klávesnice na čelním panelu zařízení nebo obrazovky dotykového displeje musí být možné např. vypnutí nebo zapnutí funkce opětovného zapnutí (OZ), výběru sady parametrů, provádění funkčních testů (např. spínání vypínače, resety a další funkce). [P]

### Ovládání místně nebo dálkově, vyřazení funkce blokád musí být klíčky, které jsou součástí IED nebo přepínače na dotykovém displeji a přes samostatná přístupová hesla (odlišná od hesel pro konfiguraci). Klíčky pro přepínání „místně / dálkově“ a s „blokováním / bez blokád“ musí být navzájem nezáměnné a jednotné pro všechny přístroje. Vyžadováno pro IED uvedená v **Příloha 5:** IED ochrany – funkce. [P]

### Všechny měřené a vypočítané hodnoty ochrany a řídicí jednotky pole (P, Q, U, I, f, vzdálenost poruchy, atd.) a událostí (čas vypnutí, OZ, atd.) musí být viditelné na displeji podle příslušné parametrizace bez zadávání hesla. [P]

### Tlačítka hardwarová nebo na dotykovém displeji.

#### Čtyři kurzorová tlačítka (U dotykového displeje stačí posun). [P]

#### Numerické a min. 5 funkčních kláves s výměnným popisem funkce. [NP]

#### Samostatná ovládací tlačítka pro zapnutí a vypnutí navoleného prvku. [P]

## Servisní rozhraní USB nebo RJ45. [P]

## Komunikační rozhraní.

### Systémové rozhraní IED 110 kV a 22 kV.

#### IED musí poskytovat systémové rozhraní podle IEC 61850 (s certifikací od akreditované laboratoře s akreditací dle ISO 17025). Na požádání musí být poskytnuty příslušné protokoly. [P]

#### RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) dle IEE 802.1D-2004. [NP]

#### HSR (High available Seamless Redundancy) dle IEC 62439-3 pro všechna IED. [P]

#### Nastavení parametrů pro tyto rozhraní musí být prováděno v parametrizačním SW pro IED. [P]

#### Případnou výměnu rozhraní musí mít možnost provozovatel na místě instalace. Všechna rozhraní musí být instalována v přístroji, nejsou povoleny dodatečné převodníky. [P]

#### Redundantní komunikace se zapojením n-1 – při výpadku jednoho optického spoje nesmí dojít k omezení funkce žádného přístroje (dvojitý opto kruh, dvojitá hvězda). [P]

#### Optické rozhraní (MM) – standardní konektory např. SC, LC (nesmí být speciální). [P]

#### U všech IED jedné produktové řady musí být použity stejné typy konektorů. [P]

### Systémové rozhraní IED ROP

#### IED musí poskytovat systémové rozhraní podle IEC 61850 (s certifikací od akreditované laboratoře s akreditací dle ISO 17025). Na požádání musí být poskytnuty příslušné protokoly. [P]

#### RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) dle IEE 802.1D-2004. [NP]

#### HSR (High available Seamless Redundancy) dle IEC 62439-3 pro IED ROP. V případě, že IED ROP nepodporuje HSR protokol, musí být součástí dodávky RedBox. [P]

#### Nastavení parametrů pro tyto rozhraní musí být prováděno v parametrizačním SW pro IED. [P]

#### Případnou výměnu rozhraní musí mít možnost provozovatel na místě instalace. Všechna rozhraní musí být instalována v přístroji, nejsou povoleny dodatečné převodníky. [P]

#### Optické rozhraní (MM) – standardní konektory např. SC, LC (nesmí být speciální). [P]

### Ochranové rozhraní.

#### Možnost propojení 2 až 4 IED. [P]

#### Možnost propojení více než 4 IED. [NP]

#### Volitelné mezi přímým, nebo řetězeným propojením s možností zapojení do kruhu. [P]

#### Komunikační rozhraní musí umožnit parametrizaci přenosu uživatelem volitelných funkcí a musí umět přenos jednobitových a dvoubitových informací mezi všemi IED v topologii. U přenosu těchto informací musí být jasně přiřaditelná priorita určující maximální zpoždění. Parametrizaci přenášených funkcí a přidělování priority pro přenos musí umožnit parametrizační SW pro IED, není přípustný zvláštní SW pro tuto funkci. [P]

#### Případnou výměnu rozhraní musí mít možnost provozovatel na místě instalace. Všechna rozhraní musí být instalována v přístroji, nejsou povoleny dodatečné převodníky. [P]

#### Optické (Single mode).

##### Dosah do 60 km. [P]

##### Standardní konektory např., SC, LC, E2000 (nesmí být speciální). [P]

##### Použití optických vláken 9 µm / 125 µm. [P]

#### Metalické – komunikace po 2 drátové metalické sériové lince s využitím převodníku opto / metal s izolační pevností 5 kV. [NP]

### Rozhraní zábleskové ochrany – možnost připojení minimálně 3 senzorů. [P]

## Časová synchronizace.

### Musí umět přijímat časovou synchronizaci ze dvou NTP časových serverů. [P]

### Jeden musí být jako hlavní, druhý záložní. [P]

### Možnost rozšíření o PTP (Precision Time Protocol) při použití PMU nebo IEC 61850-9-2LE. [NP]

## Samočinná kontrola IED (vlastní dohled). [P]

### Všechny IED a řídicí jednotky musí být vybaveny samočinnou kontrolou (vlastní dohled), který detekuje a užitím komunikačních kanálů oznamuje všechny interní chyby zařízení a vnějších obvodů.

### Když nastane chyba, systém musí zůstat v bezpečném stavu, aniž by došlo k ovlivnění systémového rozhraní.

### Současně všechny chyby musí být hlášeny hardwarově (přepínací kontakt s volným potenciálem).

### Soubory protokolů musí být přístupné servisním zařízením a mohou být mazány pouze autorizovaným personálem. Systém může přepsat nejstarší soubory protokolů, pokud je paměť záznamů plná.

### Požadovány jsou hlášení těchto chyb.

#### Chyba interních dat a paměti RAM (kontrolní součet).

#### Chyba vnitřních komponent (procesorů, cívky relé, polovodiče, atd.).

#### Chyba binárních vstupů.

#### Chyba vnějších obvodů, symetrie proudových a napěťových transformátorů.

#### Chyba komunikace.

#### Ztráta napájení.

#### Ztráta redundance komunikace.

## Protokoly událostí.

### Všechny protokoly musí obsahovat minimálně tyto atributy:

#### Úplné časové razítko obsahující datum a čas. [P]

#### Popis alarmu nebo chyby. [P]

#### Stav a data pro diagnostiku. [P]

#### Aktivní / neaktivní příznak. [P]

### Všechny protokoly zaznamenané v IED musí být přístupné přes operační panel. [NP]

### Export zaznamenaných protokolů do souborů formátu csv, txt nebo xls. [P]

### Protokol provozních událostí. [P]

#### Možnost definování zaznamenávaných událostí. [P]

#### Počet událostí min. 2000. Nejnovější události přepisují nejstarší. [NP]

### Protokol poruchových událostí. [P]

#### Možnost definování zaznamenávaných událostí. [P]

#### Počet událostí min. 1000 na 1 poruchovou událost. [NP]

#### Počet poruchových událostí min. 128. [NP]

### Protokol poruchových událostí při zemních poruchách. [P]

#### Možnost definování zaznamenávaných událostí. [P]

#### Počet událostí min. 100 na 1 poruchovou událost. [NP]

#### Počet poruchových událostí min. 10. [NP]

### Protokol o změnách parametrizace nebo konfigurace. [P]

#### Počet událostí min. 200. [NP]

### Uživatelsky definovaný protokol. [NP]

#### Možnost definování zaznamenávaných událostí. [NP]

#### Počet událostí min. 200. [NP]

### Protokol stavů komunikačních rozhraní. [NP]

#### Záznam stavů a chyb systémových i ochranových komunikačních rozhraní. [NP]

#### Počet událostí min. 500. [NP]

### Protokol bezpečnostních událostí. Záznam úspěšných a neúspěšných pokusů o připojení k ochraně na všech rozhraních, která umožňují přístup k IED. [P]

#### Počet událostí min. 500. [NP]

#### Tento záznam nesmí mít možnost smazání. [P]

### Protokol vnitřní diagnostiky a samokontroly. [P]

#### Počet událostí min. 500. [NP]

#### Protokol musí obsahovat textový popis událostí. [P]

### Protokol spontánních událostí – možnost online výpisu všech událostí do obslužného software s možností exportu. [P]

## Poruchový zapisovač – Fault recording.

### Vzorkovací frekvence musí být minimálně 1 kHz pro analogové kanály a 400 Hz pro binární. [P]

### Počet zaznamenávaných analogových kanálů musí být minimálně 20. [P]

### Počet zaznamenávaných volně programovatelných binárních signálů musí být minimálně 20. [P]

### Musí být možnost změny vzorkovací frekvence v rozsahu 1 – 8kHz. Délka záznamů při vzorkovací frekvenci 8 kHz, pro zaznamenávané analogové kanály, minimálně 20 sekund. [NP]

### Délka záznamů při vzorkovací frekvenci 1 kHz, pro zaznamenávané analogové a binární kanály, minimálně 850 sekund. [NP]

### Možnost ručního spuštění záznamu přes binární vstup , displej a obslužný SW. [P]

## Software

### Musí umožnit konfigurovat veškeré parametry daného IED. [P]

#### Vytváření displejů.

#### Konfigurace binárních vstupů a výstupů.

#### Vytváření a editace CFC dle IEC 61131-3.

#### Konfigurace a přiřazování analogových vstupů.

#### Parametrizace ochranných funkcí.

#### Parametrizace komunikačních protokolů a rozhraní.

#### Vytváření a propojování GOOSE.

#### Práce s datasety a control bloky a přiřazování klientů.

#### Integrace parametrů IEC61850 (např. \*.icd a \*.cid) IED třetích stran.

#### Musí umožnit export \*.icd,\*.cid a \*.scd.

#### Musí umožnit upgrade konfigurace při přechodu na vyšší verze FW nebo SW knihoven a bez jakýchkoliv omezení obsluhovat plnohodnotně i IED vytvořená v předchozích verzích.

### Dálkový dohled a vzdálená parametrizace IED. [P]

#### Musí být možnost čtení dat z poruchového zapisovače a protokolů událostí.

#### Musí být možnost uživatelské parametrizace ochranných funkcí.

#### Musí být implementována kontrola integrity výměny parametrizačních dat (např. výměna kontrolního součtu, kontrola integrity databáze) za účelem detekce přenosových chyb.

### Systémová integrace [P]

#### Při výměně všech komponent ŘSO (Centrální jednotka, IED R110 a R22, switche) musí dodavatel zajistit:

##### Dodavatel zajistí import vytvořeného SCD do Centrální jednotky a předá aktuální SCD provozovateli.

##### Pro zařízení třetích stran (například A-Eberle) bude dodavateli předán konfigurační soubor SCD,CID,ICD. Pro komponenty, u kterých nebudou realizovány GOOSE bude proveden samostatný import do Centrální jednotky. Při realizaci GOOSE zpráv bude proveden import do společného SCD.

#### Při výměně Centrální jednotky musí dodavatel zajistit:

##### Dodavatel zajistí import stávajícího SCD, případně více SCD nebo CID,ICD.

#### Při výměně části IED, například IED v R110 a IED v R22 zůstanou stávající musí dodavatel zajistit:

##### Dodavatel zajistí úpravu stávajícího SCD včetně implementace stávajících IED a následný import nově vytvořeného SCD do Centrální jednotky a předá aktuální SCD provozovateli.

##### Pro zařízení třetích stran (A-eberle) bude dodavateli předán konfigurační soubor SCD,CID,ICD. Pro komponenty, u kterých nebudou realizovány GOOSE bude proveden samostatný import do Centrální jednotky. Při realizaci GOOSE zpráv bude proveden import do společného SCD.

# Dokumentace

## Dodavatel musí Zadavateli poskytnout dokumentaci dle níže uvedených požadavků:

### Před Akceptačním testem musí Dodavatel Zadavateli poskytnout následující dokumentaci:

#### Obecný popis systému (viz příloha 1).

#### Správcovská dokumentace.

#### Bezpečnostní příručka (viz příloha 3).

#### Uživatelská dokumentace pro všechny funkcionality (příručka pro manipulanty).

#### Přehledové schéma komunikace Řídicího systému a systému chránění se zakreslenými návaznostmi na ostatní zařízení a systémy (HMI, Centrální řídicí systém, regulátory transformátoru a tlumivky) dle požadavků technické specifikace Zadavatele.

#### Datový model typové transformovny.

### Po podepsání smlouvy (Rámcové dohody) musí Dodavatel Zadavateli poskytnout následující dokumentaci:

#### Zapojovací schémata (schémata zapojení ovládacích obvodů včetně zdrojových dat).

### S každou dodávkou Zboží musí Dodavatel Zadavateli poskytnout následující dokumentaci:

#### Dokumentace skutečného provedení systému řízení rozvodny včetně datového modelu.

#### Bezpečnostní příručka (viz příloha 3).

## Dokumentace schémat zapojení ovládacích obvodů vč. zdrojových dat budou dodány v systému RUPLAN, dle podmínek uvedených v ECD-TP-266.

## Dodavatel musí vybavit pracovníky zadavatele detailní správcovskou dokumentací popisující celý systém. Dokumentace musí především obsahovat všechny detaily, vzájemné souvislosti a vazby systémových komponent, které jsou významné z pohledu bezpečnosti nebo kterým je třeba věnovat zvláštní ochranu.

## Dodavatel musí zajistit odděleně uživatelskou a správcovskou dokumentaci k systému. Obě dokumentace musí obsahovat seznam bezpečnostních funkcí a parametrů stejně jako popis instrukcí a zodpovědností pro bezpečný provoz systému.

## Dodavatel musí zahrnout do dokumentace popis bezpečnostních parametrů, jejich default hodnot. Pro potřeby bezpečné likvidace systému musí Dodavatel určit systémové komponenty, na kterých jsou bezpečnostní parametry (informace) uloženy. Dokumentace musí upozornit na důsledky porušení bezpečnosti vlivem nastavení parametrů. Dále musí dokumentace obsahovat všechny bezpečnostní události, varování a záznamy, které systém generuje, možné příčiny a související administrativní opatření, která by měla být přijata.

## Veškerá dokumentace musí být dodána aktualizovaná na dodávanou verzi HW, operačního systému a aplikačního systému.

## Standardní dokumentace musí být k dispozici u Dodavatele po celou dobu životnosti zařízení.

## Všechny HW, SW a firmware úpravy musí být zdokumentovány:

* Verzí vydání
* Datumem vydání
* Změny oproti původnímu vydání
* Vyřešené problémy oproti původnímu vydání
* Otevřené problémy oproti původnímu vydání
* Předpoklady pro používání
* Prohlášení o konci objednávek
* Prohlášení o konci podpory

## Dokumentace musí být v českém nebo slovenském jazyce (výjimku lze individuálně dohodnout u specifické technické dokumentace). Dokumentace musí být srozumitelná a gramaticky i technicky správně.

## Dokumentace musí obsahovat všechny informace požadované pro instalaci, uvádění do provozu, nastavení parametrů, údržby a analýzu chyb. Funkce a způsob provozu všech zařízení a jednotek musí být srozumitelně popsán, aby zákazník mohl využívat všechny funkce a vlastnosti. Tento popis musí zahrnovat blokové diagramy, logická schémata, drátovací a zapojovací schémata. Certifikáty kvality, dokumenty prokazující shodu s požadavky na bezpečnost práce, a také zprávy o kusových zkouškách musí být součástí dokumentace. Požadována je možnost stažení nejnovější verze těchto dokumentů z webových stránek Dodavatele, nejlépe v PDF formátu.

## Navíc pro zadavatele musí být na vyžádání zdarma poskytnuto až deset vytištěných manuálů na typ zařízení a verzi softwaru. Zadavatel má povoleno vytvářet kopie v neomezeném množství a používat je pro vnitřní potřeby společnosti (dokumentace pro uživatele, školení, prezentace, atd.) a to bez výslovného souhlasu Dodavatele. Zařízení nesmí být dodána bez výše uvedených dokumentů.

## Katalogové listy nebo prospekty

Účastník přiloží k nabídce katalog nebo katalogový list (data sheet), obsahující základní parametry a vlastnosti nabízeného zařízení.

## Další technická dokumentace

Účastník se zavazuje dodat na žádost kupujícího podklady (texty, výkresy, apod.) pro vypracování Technických norem společnosti (TNS).

# Školení

Zadavatel požaduje zajistit společně s dodávkou a testováním zařízení i školení pro správce systému. Je požadováno, aby veškerá školení a školicí materiály byly v českém jazyce.

Školení musí zajistit pracovníkům zadavatele komplexní zvládnutí problematiky konfigurace, instalace, provozu a údržby zařízení. Školení proběhne formou praktických ukázek na komponentech nabízeného zařízení. Délku školení může zadavatel prodloužit tak, aby jeho rozsah pokryl zvládnutí potřebných dovedností dle požadovaných funkcionalit. Účastníci školení obdrží nejpozději 3 dny před školením školící materiály.

# Schválení a zkoušky

Zadavatel si vyžaduje právo na ověření vybraných hodnot v laboratoři výrobce nebo provedení zkoušek v akreditované zkušebně nebo jím pověřenými osobami při dodržení technických podmínek. V případě, že zařízení nebude mít odpovídající parametry, budou náklady na zajištění zkoušek hrazeny účastníkem. Všechny zkušební protokoly musí být archivovány výrobcem po dobu nejméně deseti let.

## Prohlášení o shodě

Je požadováno.

## Zkoušky typové

Účastník přiloží k nabídce kopie zkušebních protokolů dle čl. 7, ČSN EN 60255-1 nebo ČSN EN 61850-3.

## Zkoušky kusové

Jsou požadovány, dle čl.4, ČSN EN 60255-1 nebo ČSN EN 61850-3.

# Balení a doprava

Popis výrobku na balení musí být, podle ustanovení o Informační povinnosti ze Zákona č. 634/1992 Sb. o ochraně spotřebitele, v češtině.

Prodávající stanoví podmínky pro dopravu (včetně balení) tak, aby nedošlo k poškození dodávaného zařízení vlivem jeho nakládání, přepravy a skládání.

# Likvidace

## Způsob likvidace zařízení a obalů

Účastník nejpozději před podpisem smlouvy doloží možnost recyklace použitých materiálů nebo údaje o způsobu jejich likvidace včetně odkazu na platné příslušné zákony, předpisy a nařízení.

Účastník v nabídce doloží způsob vrácení přepravních pomůcek.

## Vztahy k ekologii

Účastník nejpozději před podpisem smlouvy doloží, že použité materiály na výrobu zařízení a jejich přepravní pomůcky nejsou ekologicky závadné. U každého materiálu uvede jejich zařazení podle Katalogu odpadů dle zákona č. 541/2020 Sb., o odpadech (třídu a kód druhu odpadu).

# Požadavky ke zpracovateli zadávací dokumentace

## Záruční doba

Minimálně 36 měsíců, a to na výrobní závady od okamžiku přechodu vlastnictví ke zboží na kupujícího.

## Životnost

Minimálně 15 let, při zachování požadovaných technických parametrů.

# Přílohy

**Příloha 1:** Obecný popis systému



**Příloha 2:** Bezpečnostní požadavky



**Příloha 3:** Bezpečnostní příručka



**Příloha 4:** IED podklady vstupů a výstupů



**Příloha 5:** IED ochrany – funkce



**Příloha 6:** Sítě EG.D – provoz a chránění

