**TECHNICKÁ ŠPECIFIKÁCIA ZARIADENIA**

###### Názov akcie:

TN 15709 – Nižná - Tr 110/22 kV - komplexná rekonštrukcia Nižná

Obsah a účel špecifikácie:

Technické parametre zariadení pre vypracovanie technickej časti súťažnej ponuky na dodávku zariadení uvedených v Predmete špecifikácie.

Predmet špecifikácie:

Ochranné terminály odbočiek 110 kV rozvodne

Ochranné terminály odbočiek 22 kV rozvodne.

Komponenty RIS.

Uvedenie do prevádzky, skúšky, školenia, komunikačný SW a HW.

**Vypracovali:**

Ing. Andrej Grenčík Podpis:

Vedúci odboru Riadiaca technika

Ing. Michal Bukviš Podpis:

Špecialista prevádzky EZ

Ing. František Kavec Podpis:

Stratégia Riadiacej techniky

Ing. Pavol Letošťák Podpis:

Stratégia Riadiacej techniky

Ing. Pavol Milan Podpis:

Stratégia Riadiacej techniky

Ing. Martin Brandt Podpis:

Stratégia Riadiacej techniky

Mgr. Miroslav Mikula Podpis:

Tím elektrických ochrán

**Dátum vypracovania:** 10.02.2025

**Schvaľujú:**

Ing. Ladislav Novák Dátum: Podpis:

Riaditeľ sekcie Informačné technológie

Ing. Dušan Majer Dátum: Podpis:

Riaditeľ sekcie Prevádzka EZ

# **1 Vysvetlivky, skratky**

|  |  |
| --- | --- |
| **\*)** | Vyplní uchádzač |
| **\*\*)** | Vyplní uchádzač.  **ÁNO** - znamená, že zariadenie spĺňa všetky parametre uvedené v danom bode, prípadne ak má parametre lepšie, ako sú v danom bode, uvedie v stĺpci „Spĺňa“ alebo v samostatnom dokumente.  **NIE** - znamená, že zariadenie všetky parametre uvedené v danom bode spĺňa iba čiastočne alebo ich nespĺňa vôbec. V takomto prípade uchádzač podá písomné vysvetlenie a návrh riešenia uvedené v samostatnom dokumente. |
| **\*\*\*)** | Vyplní zadávateľ súťaže SSE-D po prevzatí a kontrole súťažných podkladov. **ÁNO** – podklad bol priložený v plnom rozsahu.  **NIE** – podklad nebol priložený alebo jeho obsah nebol dostatočný. V takomto prípade zadávateľ súťaže vypracuje zápis so zoznamom chýbajúcich alebo nedostatočných častí a podkladov. |
| AZV | Automatika zlyhania vypínača |
| BIN | Binárny vstup |
| BOUT | Binárny výstup – výstupný kontakt |
| CJ | Centrálna jednotka Rozdielovej ochrany prípojníc |
| ES | Elektrická stanica |
| GPS | Global Position System |
| HW | Hardware - konštrukcia |
| IEC 60870-5-101 | IEC prenosový protokol pre telemechanizačné zariadenia |
| IEC 60870-5-103 | IEC prenosový protokol pre prenos procesných veličín z ochrán |
| IEC 61850 | IEC súbor definícií pre komunikáciu medzi inteligentnými elektronickými zariadeniami, tvoriacimi automatizačné systémy na úrovni elektrickej stanice |
| KPXP | Komunikačný počítač |
| NTP | Network Time Protocol |
| OZ | Automatika opätovného zapínania |
| PLAN | Procesná lokálna počítačová sieť, vyhovujúca štandardu IEC 61850 |
| PTN | Prístrojový transformátor napätia |
| PTP | Prístrojový transformátor prúdu |
| RIS | Riadiaci a informačný systém inštalovaný na príslušnej elektrickej stanici. |
| ROP | Rozdielová ochrana prípojníc |
| SW | Programové vybavenie (software) |
| TCP/IP | Transmission Control Protocol/Internet Protocol |
| TP | Twisted Pair |
| TWAN | Technologická počítačová sieť SSE postavená na báze TP ethernetu a rodine protokolov TCP/IP |
| VJ | Vývodová jednotka Rozdielovej ochrany prípojníc |
| ZT | Zhášacia tlmivka |
| WAN | Wide Area Network |

# **2 Údaje uchádzača**

|  |  |
| --- | --- |
| **Obchodné meno \*)** |  |
| **Výrobca zariadenia \*)** |  |

# **3 Všeobecné technické požiadavky**

## 3.1 Podmienky pre vnútorné prostredie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Požiadavka** | **Parameter** | **Spĺňa \*\*)** |
| **3.1.1** | Najvyššia teplota okolia | + 55 °C |  |
| **3.1.2** | Najnižšia teplota okolia | ─ 5 °C |  |
| **3.1.3** | Relatívna vlhkosť | priemerná ročná 70 % (nekondenzačná) |  |
| **3.1.4** | Nadmorská výška | Do 1000 m n.m. |  |

## 3.2 Prevádzkové podmienky

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Požiadavka** | **Parameter** | **Spĺňa \*\*)** |
| **3.2.1** | Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom v normálnej prevádzke | a) ochrana izolovaním živých častí  b) ochrana zábranami  c) ochrana krytmi |  |
| **3.2.2** | Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom pri poruche | ochrana samočinným odpojením od napájania pri druhom zemnom spojení a doplnkovou ochranou |  |

## 4 Ochranné terminály 110 kV odbočiek

Rozvádzače ochranných terminálov 110 kV odbočiek budú mať rozmery 800x800 mm, zozadu uzatvorené s predným prístupom k vnútornému vybaveniu. Ochranné terminály budú inštalované v otvárateľnom 19“ ráme, pred ktorým sú presklené dvere. Do svojich obvodov budú pripojené cez **skúšobné svorkovnice Phoenix,** umiestnené v čelnom panely otváracieho rámu, ktoré rozpájajú obvody skúšanej ochrany (prúdy, napätia vypínacie a zapínacie povely na vypínač …), jej napájanie   
a ostatné signály a stavy potrebné pri skúšaní ochrany - terminálu.

Všetky ochranné terminály 110 kV odbočiek budú mať čelný displej inštalovaný na terminály,   
nie mimo terminálu.

Odbočky vedení 110 kV budú chránené dvoma multifunkčnými digitálnymi ochrannými terminálmi – hlavným a záložným v samostatných skrinkách.

Hlavný ochranný terminál – distančná ochrana - plní ochranné funkcie a meranie P, Q, U, I odbočky, čelný panel má veľký displej a je súčasťou ochrany, nie je oddelený a pripojený komunikáciou. Terminál **nebude** plniť ovládacie ani blokovacie funkcie silových spínacích prvkov odbočky. Zapojený bude vo vlastných obvodoch napájania, vypínania a zvlášť istených striedavých napäťových obvodoch. Komunikácia s ochranným terminálom bude lokálna, s RISom rozvodne (PLAN) a vzdialeným pracoviskom ochranára cez TWAN.

Záložný ochranný terminál – nadprúdová ochrana bude obsahovať záložné ochranné funkcie a záložné meranie P, Q, U, I odbočky, čelný panel má veľký displej a je súčasťou ochrany, nie je oddelený a pripojený komunikáciou. Zapojený bude vo vlastných obvodoch napájania, vypínania   
a zvlášť istených striedavých napäťových obvodoch. Komunikácia s ochranným terminálom bude lokálna, s RISom rozvodne (PLAN) a vzdialeným pracoviskom ochranára cez TWAN.

Transformátor bude chránený dvoma nezávislými multifunkčnými digitálnymi ochranami v samostatných skrinkách (hlavná a záložná ochrana). Hlavná ochrana inštalovaná v AWB rozvádzači bude mať vlastné obvody napájania, vypínania, prúdové obvody a zvlášť istené striedavé napäťové obvody. Do tejto ochrany bude zavedené napätie z PTN 22 kV strany transformátora. Bude zabezpečovať chránenie, meranie, automatickú reguláciu napätia transformátora. Vypínať bude vypínač 110 kV strany a cez 2. vypínaciu cievku aj vypínač 22 kV strany transformátora. Komunikácia s ochranou bude lokálna, s RISom rozvodne a ochranárskou slučkou TWAN.

Záložná – druhá ochrana transformátora, bude inštalovaná v 22 kV rozvádzači a je súčasťou špecifikácie ochrán 22 kV odbočiek. Vypínač 22 kV vypína cez prvú vypínaciu cievku.

## 4.1 Hlavný ochranný terminál 110 kV vedenia – distančná ochrana

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Požiadavka** | **Parameter** | **Spĺňa \*\*)** |
| **4.1.1** | Napájacie napätie | Un = 110 V DC ±15% |  |
| **4.1.2** | Počet prúdových analógových vstupov napájaných z klasických PTP | 4 x prúd IL1, IL2, IL3, IN |  |
| **4.1.3** | Menovitý prúd analógových vstupov | In fáz = 1 A, 50 Hz |  |
| **4.1.4** | Dovolené preťaženie prúdových analógových vstupov (RMS) | 100 x In na 1 s  30 x In na 10 s  1,2 x In trvale |  |
| **4.1.5** | Môžu byť použité rôzne prevody PTP s rozsahom primárneho prúdu PTP  50 - 1200 A bez ovplyvnenia správnej činnosti. | |  |
| **4.1.6** | Počet napäťových analógových vstupov napájaných z klasických PTN. | 4 x napätie UL1, UL2, UL3, UN,  Uo môže byt dopočítané v ochrannej funkcii |  |
| **4.1.7** | Menovité napätie napäťových analógových vstupov. | Un = 100 V, 50 Hz |  |
| **4.1.8** | Dovolené preťaženie napäťových analógových vstupov. | 1,5 x trvale |  |
| **4.1.9** | Počet binárnych vstupov. | Min. 24 ks |  |
| **4.1.10** | Napájacie napätie binárnych vstupov. | Un = 110 V DC ±15% |  |
| **4.1.11** | Počet binárnych výstupov | Min. 12 ks + 1 ks „ Live“ signalizácia vnútornej poruchy |  |
| **4.1.12** | Napätie spínané výstupnými kontaktmi. | 250 V AC, DC |  |
| **4.1.13** | Zaťaženie výstupných kontaktov | 5 A trvale |  |
| **4.1.14** | Signalizácia stavov | dvojbitová |  |
| **4.1.15** | Povely na spínacie prvky | priame |  |
| **4.1.16** | Veľký zobrazovací displej (meraných veličín, stavových veličín AOZ...). Displej bude súčasťou terminálu a nebude inštalovaný oddelene. | |  |
| **4.1.17** | Signalizačné LED diódy na čelnom paneli s možnosťou voľnej konfigurácie. | |  |
| **4.1.18** | Minimálny počet signalizačných LED diód | 15 ks |  |
| **4.1.19** | Región | international – metrický systém |  |
| **4.1.20** | Jazyk | jeden z (eng, cz, sk) |  |
| **4.1.21** | Lokálne ovládanie | user-friendly |  |
| **4.1.22** | Krytie | Min. IP20 |  |
| **4.1.23** | Ventilátory | Bez chladiacich ventilátorov |  |
| **4.1.24** | EMC | IEC60255-22, IEC61000-4 |  |
| **4.1.25** | Náraz | IEC60068-2-27, (IEC60255) |  |
| **4.1.26** | Vibrácie | IEC60068-2-6, (IEC60255) |  |
| **4.1.27** | Vyhotovenie zariadenia vyhovuje normám v platnom znení | STN 33 3051 (33 3051) - Ochrany elektrických strojov a rozvodných zariadení.  STN 33 3265 (33 3265) - EP. Meranie elektrických veličín v dozorniach výrobní a rozvodu elektriny. |  |
| **4.1.28** | Rozmery podľa množstva BIN a BOUT - maximálna šírka 19“. | |  |
| **4.1.29** | Zapustená montáž do rozvádzača (Flush Mounting). | |  |
| **4.1.30** | Distančná ochranná funkcia pre VVN s priamo uzemneným uzlom siete. | |  |
| **4.1.31** | Päť nezávislých distančných zón s možnosťou voľného smerovania. | |  |
| **4.1.32** | Zóny pre elimináciu záťaže. | |  |
| **4.1.33** | Zóny závory proti kývaniu v sieti. | |  |
| **4.1.34** | Individuálne meracie členy pre každý typ poruchy a pre každú zónu. | |  |
| **4.1.35** | Jedno a trojpólové vypínanie. | |  |
| **4.1.36** | Rýchla nadprúdová ochrana pri zapnutí do poruchy. | |  |
| **4.1.37** | Kontrola výpadku ističa PTN a porušenia napäťového obvodu – výpadok poistky. | |  |
| **4.1.38** | Kompenzácia vplyvu prevádzkových prúdov. | |  |
| **4.1.39** | Ochrana proti nesymetrickej záťaži fáz a signalizácia pretrhnutia vodiča. | |  |
| **4.1.40** | Viaccyklová automatika OZs možnosťou voľby viacerých druhov prevádzky - „1f OZ“, „1+3f OZ“, „3f OZ“, „Bez OZ“ s možnosťou prepínania z RIS cez optickú komunikáciu. | |  |
| **4.1.41** | Funkcia blokovania OZ pri vypnutom vypínači a počas činnosti OZ. | |  |
| **4.1.42** | Záložná nadprúdová ochrana. | |  |
| **4.1.43** | Meraciefunkcie **-** meranieP, Q, S, U, I, f, cosϕ, Z, R, X. | |  |
| **4.1.44** | Možnosť jednoduchej kontroly smerovania distančnej ochrannej funkcie. | |  |
| **4.1.45** | Zobrazovanie aktuálneho stavu všetkých vstupov a výstupov a vnútorných binárnych signálov. | |  |
| **4.1.46** | Záznamové funkcie s časovým záznamom udalostí. | |  |
| **4.1.47** | Záznam popudových a vypínacích hodnôt elektrických veličín s časom. | |  |
| **4.1.48** | Oscilografický záznam priebehu U, I a binárnych vstupov a výstupov počas poruchy. | |  |
| **4.1.49** | Lokátor porúch s možnosťou následného spracovávania v PC pomocou SW a prenosom údaju do RIS. | |  |
| **4.1.50** | Možnosť diaľkového sťahovania poruchových zápisov z ochrany  na pracovisko ochranára komunikačným protokolom vo formáte COMTRADE. | |  |
| **4.1.51** | Minimálne 4 nezávislé sady nastavenia s možnosťou ich prepnutia pomocou binárnych vstupov alebo cez opto komunikáciu z RIS | |  |
| **4.1.52** | Ovládacie funkcie pre ovládanie vnútorných funkcií OZ prípadne prepínania parametrových sád. | |  |
| **4.1.53** | Logické funkcie a hradlá pre vytvorenie logických schém. | |  |
| **4.1.54** | Možnosť voľnej vnútornej konfigurácie jednotlivých vstupov, výstupov, funkcií a vypínacích logík. | |  |
| **4.1.55** | Systém trvalej samokontroly HW a SW a jej signalizácia cez BOUT do RIS. | |  |
| **4.1.56** | Komunikačné rozhranie pre lokálnu komunikáciu s PC – predný port. | |  |
| **4.1.57** | Komunikačné rozhranie IEC61850 pre komunikáciu s RIS rozvodne – zadný optický port s LC konektorom. | |  |
| **4.1.58** | Komunikačné rozhranie pre komunikáciu s pracoviskom ochranára cez TWAN. Na fyzickej vrstve môže byť použitý port uvedený v bode 4.1.57. | |  |
| **4.1.59** | Reakčná doba vypínania ochrany vrátane koncového relé max. 30 ms. | |  |
| **4.1.60** | Vytvorenie konfigurácie a nastavenia ochrany v režime off line v PC s dodatočným lokálnym prenosom konfigurácie do ochrany. | |  |
| **4.1.61** | Vyčítanie kompletnej konfigurácie a parametrov z ochrany do PC  cez servisné rozhranie a cez diaľkovú správu aj bez existencie konfigurácie a nastavenia ochrany v PC. | |  |
| **4.1.62** | Komunikačný, konfiguračný a parametrizačný SW balík na lokálnu aj vzdialenú obsluhu terminálu. | |  |
| **4.1.63** | Označenie musí zahŕňať meno, obchodnú známku, alebo identifikačnú značku výrobcu ochrany (terminálu), typ zariadenia, výrobné číslo. Označenie musí byť trvanlivé a ľahko čitateľné aj po nainštalovaní zariadenia do rozvádzača. | |  |

**4.2 Záložný ochranný terminál 110 kV vedenia – nadprúdová ochrana**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Požiadavka** | **Parameter** | **Spĺňa \*\*)** |
| **4.2.1** | Napájacie napätie | Un = 110 V DC ±15% |  |
| **4.2.2** | Počet prúdových analógových vstupov napájaných z klasických PTP | 4 x prúd IL1, IL2, IL3, IN |  |
| **4.2.3** | Menovitý prúd analógových vstupov | In fáz = 1 A, 50 Hz |  |
| **4.2.4** | Dovolené preťaženie prúdových analógových vstupov (RMS) | 100 x In na 1 s  30 x In na 10 s  1,2 x In trvale |  |
| **4.2.5** | Môžu byť použité rôzne prevody PTP s rozsahom primárneho prúdu PTP  50 - 1200 A bez ovplyvnenia správnej činnosti. | |  |
| **4.2.6** | Počet napäťových analógových vstupov napájaných z klasických PTN. | 4 x napätie UL1, UL2, UL3, UN,  Uo môže byt dopočítané v ochrannej funkcii |  |
| **4.2.7** | Menovité napätie napäťových analógových vstupov. | Un = 100 V, 50 Hz |  |
| **4.2.8** | Dovolené preťaženie napäťových analógových vstupov. | 1,5 x trvale |  |
| **4.2.9** | Počet binárnych vstupov. | Min. 5 ks |  |
| **4.2.10** | Napájacie napätie binárnych vstupov. | Un = 110 V DC ±15% |  |
| **4.2.11** | Počet binárnych výstupov | Min. 5 ks + 1 ks „ Live“ signalizácia vnútornej poruchy |  |
| **4.2.12** | Napätie spínané výstupnými kontaktmi | 250 V AC, DC |  |
| **4.2.13** | Zaťaženie výstupných kontaktov | 5 A trvale |  |
| **4.2.14** | Povely na spínacie prvky | priame |  |
| **4.2.15** | Zobrazovací displej (meraných veličín ...). Displej bude súčasťou terminálu a nebude inštalovaný oddelene. | |  |
| **4.2.16** | Signalizačné LED diódy na čelnom paneli s možnosťou voľnej konfigurácie. | |  |
| **4.2.17** | Minimálny počet signalizačných LED diód. | 5 ks |  |
| **4.2.18** | Región | international – metrický systém |  |
| **4.2.19** | Jazyk | jeden z (eng, cz, sk) |  |
| **4.2.20** | Lokálne ovládanie | user-friendly |  |
| **4.2.21** | Krytie | Min. IP20 |  |
| **4.2.22** | Ventilátory | Bez chladiacich ventilátorov |  |
| **4.2.23** | EMC | IEC60255-22, IEC61000-4 |  |
| **4.2.24** | Náraz | IEC60068-2-27, (IEC60255) |  |
| **4.2.25** | Vibrácie | IEC60068-2-6, (IEC60255) |  |
| **4.2.26** | Vyhotovenie zariadenia vyhovuje normám v platnom znení. | STN 33 3051 (33 3051) - Ochrany elektrických strojov a rozvodných zariadení.  STN 33 3265 (33 3265) - EP. Meranie elektrických veličín v dozorniach výrobní a rozvodu elektriny. |  |
| **4.2.27** | Rozmery podľa množstva BIN a BOUT - maximálna šírka 19“. | |  |
| **4.2.28** | Zapustená montáž do rozvádzača (Flush Mounting). | |  |
| **4.2.29** | Minimálne dva stupne nadprúdovej smerovej ochrany. | |  |
| **4.2.30** | Minimálne dva stupne nadprúdovej nesmerovej ochrany. | |  |
| **4.2.31** | Trojpólové vypínanie. | |  |
| **4.2.32** | Meraciefunkcie **-** meranie I. | |  |
| **4.2.33** | Zobrazovanie aktuálneho stavu všetkých vstupov a výstupov a vnútorných binárnych signálov. | |  |
| **4.2.34** | Možnosť simulácie signálov pri spúšťaní do prevádzky. | |  |
| **4.2.35** | Záznamové funkcie s časovým záznamom udalostí. | |  |
| **4.2.36** | Záznam popudových a vypínacích hodnôt elektrických veličín s časom. | |  |
| **4.2.37** | Oscilografický záznam priebehu I a binárnych vstupov a výstupov počas poruchy. | |  |
| **4.2.38** | Možnosť diaľkového sťahovania poruchových zápisov z ochrany  na pracovisko ochranára komunikačným protokolom vo formáte COMTRADE. | |  |
| **4.2.39** | Minimálne 2 nezávislé sady nastavenia s možnosťou ich prepnutia pomocou binárnych vstupov alebo cez opto komunikáciu z RIS. | |  |
| **4.2.40** | Možnosť voľnej vnútornej konfigurácie jednotlivých vstupov, výstupov, funkcií a vypínacích logík. | |  |
| **4.2.41** | Systém trvalej samokontroly HW a SW a jej signalizácia cez BOUT do RIS | |  |
| **4.2.42** | Komunikačné rozhranie pre lokálnu komunikáciu s PC – predný port. | |  |
| **4.2.43** | Komunikačné rozhranie IEC61850 pre komunikáciu s RIS rozvodne – zadný optický port s LC konektorom. | |  |
| **4.2.44** | Komunikačné rozhranie pre komunikáciu s pracoviskom ochranára cez TWAN. Na fyzickej vrstve môže byť použitý port uvedený v bode 4.3.40. | |  |
| **4.2.45** | Reakčná doba vypínania ochrany vrátane koncového relé max. 30 ms. | |  |
| **4.2.46** | Vytvorenie konfigurácie a nastavenia ochrany v režime off line v PC s dodatočným lokálnym prenosom konfigurácie do ochrany. | |  |
| **4.2.47** | Vyčítanie kompletnej konfigurácie a parametrov z ochrany do PC  cez servisné rozhranie a cez diaľkovú správu aj bez existencie konfigurácie a nastavenia ochrany v PC. | |  |
| **4.2.48** | Komunikačný, konfiguračný a parametrizačný SW balík na lokálnu aj vzdialenú obsluhu terminálu. | |  |
| **4.2.49** | Označenie musí zahŕňať meno, obchodnú známku, alebo identifikačnú značku výrobcu ochrany (terminálu), typ zariadenia, výrobné číslo. Označenie musí byť trvanlivé a ľahko čitateľné aj po nainštalovaní zariadenia do rozvádzača. | |  |

**4.3 SynchroCheck**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Požiadavka** | **Parameter** | **Spĺňa \*\*)** |
| **4.3.1** | Napájacie napätie | Un = 110 V DC, ±15% |  |
| **4.3.2** | Počet napäťových analógových vstupov napájaných z klasických PTN | 4 x napätie |  |
| **4.3.3** | Menovité napätie napäťových analógových vstupov | Un = 100 V, 50 Hz |  |
| **4.3.4** | Dovolené preťaženie napäťových analógových vstupov | 1,5 x trvale |  |
| **4.3.5** | Počet binárnych vstupov | Min. 3 ks |  |
| **4.3.6** | Napájacie napätie binárnych vstupov | 110 V DC, ±15% |  |
| **4.3.7** | Počet výstupných kontaktov | Min. 3 ks, + 1 ks „ Live“ signalizácia vnútornej poruchy |  |
| **4.3.8** | Napätie spínané výstupnými kontaktmi | 250 V AC, DC |  |
| **4.3.9** | Zaťaženie výstupných kontaktov | 5 A trvale |  |
| **4.3.10** | Povely na spínacie prvky | priame |  |
| **4.3.11** | Signalizačné LED diódy na čelnom paneli s možnosťou voľnej konfigurácie. | |  |
| **4.3.12** | Zobrazovací displej (meraných veličín ...). Displej bude súčasťou terminálu a nebude inštalovaný oddelene. | |  |
| **4.3.13** | Minimálny počet signalizačných LED diód | 6 ks |  |
| **4.3.14** | Región | international – metrický systém |  |
| **4.3.15** | Jazyk | jeden z (eng, cz, sk) |  |
| **4.3.16** | Lokálne ovládanie | user-friendly |  |
| **4.3.17** | Krytie | Min. IP20 |  |
| **4.3.18** | Ventilátory | Bez chladiacich ventilátorov |  |
| **4.3.19** | EMC | IEC60255-22, IEC61000-4 |  |
| **4.3.20** | Náraz | IEC60068-2-27, (IEC60255) |  |
| **4.3.21** | Vibrácie | IEC60068-2-6, (IEC60255) |  |
| **4.3.22** | Vyhotovenie zariadenia vyhovuje normám v platnom znení. | STN 33 3051 (33 3051) - Ochrany elektrických strojov a rozvodných zariadení.  STN 33 3265 (33 3265) - EP. Meranie elektrických veličín v dozorniach výrobní a rozvodu elektriny. |  |
| **4.3.23** | Rozmery podľa množstva BIN a BOUT - maximálna šírka 19“. | |  |
| **4.3.24** | Zapustená montáž do rozvádzača (Flush Mounting). | |  |
| **4.3.25** | Vektorový skok napätia | |  |
| **4.3.26** | Synchrocheck | |  |
| **4.3.27** | Voľný výber spôsobov synchronizácie pre zapnutie a ich voľná kombinácia:   * Prip\_U – Vyv\_U * Prip\_U – Vyv\_BezU * Prip\_\_BezU – Vyv\_U * Prip\_BezU – Vyv\_BezU | |  |
| **4.3.28** | Možnosť voľby spôsobu zapínania „SoSynchro“ alebo „Bez Synchro“ z RIS cez opto komunikáciu. | |  |
| **4.3.29** | Kontrola výpadku ističa PTN a porušenia napäťového obvodu – výpadok poistky. | |  |
| **4.3.30** | Zobrazovanie aktuálneho stavu všetkých vstupov a výstupov a vnútorných binárnych signálov. | |  |
| **4.3.31** | Záznamové funkcie s časovým záznamom udalostí. | |  |
| **4.3.32** | Záznam popudových a vypínacích hodnôt elektrických veličín s časom | |  |
| **4.3.33** | Oscilografický záznam priebehu U a binárnych vstupov a výstupov počas činnosti. | |  |
| **4.3.34** | Možnosť diaľkového sťahovania poruchových zápisov z ochrany  na pracovisko ochranára komunikačným protokolom vo formáte COMTRADE. | |  |
| **4.3.35** | Minimálne 4 nezávislé sady nastavenia s možnosťou ich prepnutia  cez opto komunikáciu z RIS. | |  |
| **4.3.36** | Logické funkcie a hradlá pre vytvorenie logických schém. | |  |
| **4.3.37** | Možnosť voľnej vnútornej konfigurácie jednotlivých vstupov, výstupov  a funkcií. | |  |
| **4.3.38** | Systém trvalej samokontroly HW a SW a jej signalizácia cez BOUT do RIS | |  |
| **4.3.39** | Komunikačné rozhranie pre lokálnu komunikáciu s PC – predný port | |  |
| **4.3.40** | Komunikačné rozhranie IEC61850 pre komunikáciu s RIS rozvodne – zadný optický port s LC konektorom. | |  |
| **4.3.41** | Komunikačné rozhranie pre komunikáciu s pracoviskom ochranára cez TWAN. Na fyzickej vrstve môže byť použitý port uvedený v bode 4.3.40. | |  |
| **4.3.42** | Vytvorenie konfigurácie a nastavenia ochrany v režime off line v PC s dodatočným lokálnym prenosom konfigurácie do ochrany. | |  |
| **4.3.43** | Vyčítanie kompletnej konfigurácie a parametrov z ochrany do PC  cez servisné rozhranie a cez diaľkovú správu aj bez existencie konfigurácie a nastavenia ochrany v PC. | |  |
| **4.3.44** | Komunikačný, konfiguračný a parametrizačný SW balík na lokálnu aj vzdialenú obsluhu terminálu. | |  |
| **4.3.45** | Označenie musí zahŕňať meno, obchodnú známku, alebo identifikačnú značku výrobcu ochrany (terminálu), typ zariadenia, výrobné číslo. Označenie musí byť trvanlivé a ľahko čitateľné aj po nainštalovaní zariadenia do rozvádzača. | |  |

**4.4 Hlavný ochranný terminál transformátora 110/23 kV**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Požiadavka** | **Parameter** | **Spĺňa \*\*)** |
| **4.4.1** | Napájacie napätie | Un = 110 V DC |  |
| **4.4.2** | Počet prúdových analógových vstupov napájaných z klasických PTP | Min. 8 x prúd, |  |
| **4.4.3** | Menovitý prúd analógových vstupov | In fáz = 1 A, 50 Hz |  |
| **4.4.4** | Dovolené preťaženie prúdových analógových vstupov (RMS) | 100 x In na 1 s  30 x In na 10 s  1,2 x In trvale |  |
| **4.4.5** | Môžu byť použité rôzne prevody PTP s rozsahom primárneho prúdu PTP  50 - 1000 A bez ovplyvnenia správnej činnosti s ohľadom na výkon a prevod transformátora. | |  |
| **4.4.6** | Počet napäťových analógových vstupov napájaných z klasických PTN | 4 x napätie |  |
| **4.4.7** | Menovité napätie napäťových analógových vstupov | Un = 100 V, 50 Hz |  |
| **4.4.8** | Dovolené preťaženie napäťových analógových vstupov | 1,5 x trvale |  |
| **4.4.9** | Počet binárnych vstupov | Min. 40 ks  (32 ks, ak je možné polohy odbočiek regulácie U zaviesť BCD kódom) |  |
| **4.4.10** | Napájacie napätie binárnych vstupov | 110 V DC, ±15% |  |
| **4.4.11** | Počet výstupných kontaktov | Min. 16 ks + 1 ks „ Live“ signalizácia vnútornej poruchy |  |
| **4.4.12** | Napätie spínané výstupnými kontaktmi | 250 V AC, DC |  |
| **4.4.13** | Zaťaženie výstupných kontaktov | 5 A trvale |  |
| **4.4.14** | Signalizácia stavov | dvojbitová |  |
| **4.4.15** | Povely na spínacie prvky | priame |  |
| **4.4.16** | Veľký zobrazovací displej (meraných veličín, stavových veličín...). Displej bude súčasťou terminálu a nebude inštalovaný oddelene. | |  |
| **4.4.17** | Signalizačné LED diódy na čelnom paneli s možnosťou voľnej konfigurácie | |  |
| **4.4.18** | Minimálny počet signalizačných LED diód | 15 ks |  |
| **4.4.19** | Región | international – metrický systém |  |
| **4.4.20** | Jazyk | jeden z (eng, cz, sk) |  |
| **4.4.21** | Lokálne ovládanie | user-friendly |  |
| **4.4.22** | Krytie | Min. IP20 |  |
| **4.4.23** | Ventilátory | Bez chladiacich ventilátorov |  |
| **4.4.24** | EMC | IEC60255-22, IEC61000-4 |  |
| **4.4.25** | Náraz | IEC60068-2-27, (IEC60255) |  |
| **4.4.26** | Vibrácie | IEC60068-2-6, (IEC60255) |  |
| **4.4.27** | Vyhotovenie zariadenia vyhovuje normám v platnom znení | STN 33 3051 (33 3051) - Ochrany elektrických strojov a rozvodných zariadení.  STN 33 3265 (33 3265) - EP. Meranie elektrických veličín v dozorniach výrobní a rozvodu elektriny. |  |
| **4.4.28** | Rozmery podľa množstva BIN a BOUT - maximálna šírka 19“ | |  |
| **4.4.29** | Zapustená montáž do rozvádzača (Flush Mounting). | |  |
| **4.4.30** | Rozdielová ochrana dvojvinuťového transformátora s lomenou charakteristikou, kompenzáciou vplyvu prevodu PTP, blokádou na harmonické zložky prúdov, kompenzáciou presýtenia PTP, zohľadnenie zapojenia a hodinového uhla vinutí transformátora (zapojená do analógových vstupov 1, 2, 3 – 5, 6, 7) | |  |
| **4.4.31** | Minimálne 3 stupne 3f nadprúdovej ochrany s plnou možnosťou voľby vypínacích charakteristík zo 110kV strany (zapojené do prúdových analógových vstupov 1, 2, 3) | |  |
| **4.4.32** | Minimálne 3 stupne 3f nadprúdovej ochrany s plnou možnosťou voľby vypínacích charakteristík z 22kV strany (zapojené do prúdových analógových vstupov 5, 6, 7) | |  |
| **4.4.33** | Minimálne 2 stupne 1f nadprúdovej ochrany s plnou možnosťou voľby vypínacích charakteristík – (kostrová trafa - zapojená do 4 prúdového analógového vstupu) | |  |
| **4.4.34** | Minimálne 2 stupne 1f nadprúdovej ochrany s plnou možnosťou voľby vypínacích charakteristík – (kostrová odporníka - zapojená do 8 prúdového analógového vstupu) | |  |
| **4.4.35** | Podpäťová ochranná funkcia | |  |
| **4.4.36** | Nadpäťová ochranná funkcia | |  |
| **4.4.37** | Regulátor napätia transformátora | |  |
| **4.4.38** | Trojpólové vypínanie 110 kV a 22 kV strany transformátora | |  |
| **4.4.39** | Meraciefunkcie **-** meranieP, Q, S, U, I, f, cosϕ, Idiff, Istab. | |  |
| **4.4.40** | Možnosť jednoduchej kontroly diferenciálnych a stabilizačných prúdov rozdielovej ochrannej funkcie | |  |
| **4.4.41** | Zobrazovanie aktuálneho stavu všetkých vstupov a výstupov a vnútorných binárnych signálov | |  |
| **4.4.42** | Záznamové funkcie s časovým záznamom udalostí | |  |
| **4.4.43** | Záznam popudových a vypínacích hodnôt elektrických veličín s časom | |  |
| **4.4.44** | Oscilografický záznam priebehu U, I a binárnych vstupov a výstupov počas poruchy | |  |
| **4.4.45** | Možnosť diaľkového sťahovania poruchových zápisov z ochrany  na pracovisko ochranára komunikačným protokolom vo formáte COMTRADE. | |  |
| **4.4.46** | Minimálne 4 nezávislé sady nastavenia s možnosťou ich prepnutia pomocou binárnych vstupov alebo cez opto komunikáciu z RIS | |  |
| **4.4.47** | Ovládacie funkcie pre ovládanie parametrových sád | |  |
| **4.4.48** | Logické funkcie a hradlá pre vytvorenie logických schém | |  |
| **4.4.49** | Možnosť voľnej vnútornej konfigurácie jednotlivých vstupov, výstupov, funkcií a vypínacích logík | |  |
| **4.4.50** | Systém trvalej samokontroly HW a SW a jej signalizácia cez BOUT do RIS | |  |
| **4.4.51** | Komunikačné rozhranie pre lokálnu komunikáciu s PC – predný port | |  |
| **4.4.52** | Komunikačné rozhranie IEC61850 pre komunikáciu s RIS rozvodne – zadný optický port s LC konektorom. | |  |
| **4.4.53** | Komunikačné rozhranie pre komunikáciu s pracoviskom ochranára cez TWAN. Na fyzickej vrstve môže byť použitý port uvedený v bode 4.4.52. | |  |
| **4.4.54** | Reakčná doba vypínania ochrany vrátane koncového relé max. 30 ms. | |  |
| **4.4.55** | Vytvorenie konfigurácie a nastavenia ochrany v režime off-line v PC s dodatočným lokálnym prenosom konfigurácie do ochrany. | |  |
| **4.4.56** | Vyčítanie kompletnej konfigurácie a parametrov z ochrany do PC  cez servisné rozhranie a cez diaľkovú správu aj bez existencie konfigurácie a nastavenia ochrany v PC. | |  |
| **4.4.57** | Komunikačný, konfiguračný a parametrizačný SW balík na lokálnu aj vzdialenú obsluhu terminálu. | |  |
| **4.4.58** | Označenie musí zahŕňať meno, obchodnú známku, alebo identifikačnú značku výrobcu ochrany (terminálu), typ zariadenia, výrobné číslo. Označenie musí byť trvanlivé a ľahko čitateľné aj po nainštalovaní zariadenia do rozvádzača. | |  |

# **4.5 Automatické regulátory zhášacích tlmiviek s automatickým pripínaním odporu**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Požiadavka** | **Parameter** | **Spĺňa \*\*)** |
| **4.5.1** | Napájacie napätie | Un = 110 V DC |  |
| **4.5.2** | Typ regulátora | REG-DPA |  |
| **4.5.3** | Menovitý prúd analógových vstupov | In= 1/5 A, 50 Hz |  |
| **4.5.4** | Dovolené preťaženie prúdových analógových vstupov (RMS) | 60 x In na 1 s  30 x In na 10 s  1,2 x In trvale |  |
| **4.5.5** | Analógové vstupy | 2 ks (20 mA) |  |
| **4.5.6** | Môžu byť použité rôzne prevody PTP s rozsahom primárneho prúdu PTP  50 – 1000 A bez ovplyvnenia správnej činnosti s ohľadom na výkon tlmivky | |  |
| **4.5.7** | Napätie analógových vstupov | 0,1 až 120 V, 50 Hz |  |
| **4.5.8** | Dovolené preťaženie napäťových analógových vstupov | 1,2 x trvale |  |
| **4.5.9** | Počet binárnych vstupov | Min. 16 ks |  |
| **4.5.10** | Napájacie napätie binárnych vstupov | 110 V DC, ±15% |  |
| **4.5.11** | Počet výstupných kontaktov | Min. 11 ks + 1 ks „ Live“ signalizácia vnútornej poruchy |  |
| **4.5.12** | Napätie spínané výstupnými kontaktmi | 250 V AC, DC |  |
| **4.5.13** | Hlásenie polohy jadra tlmivky (I POS) | S potenciometrom 200 až 3000 Ω |  |
| **4.5.14** | Región | international – metrický systém |  |
| **4.5.15** | Jazyk | jeden z (cz, sk, eng) |  |
| **4.5.16** | Lokálne ovládanie | user-friendly |  |
| **4.5.17** | Krytie | Min. IP20 |  |
| **4.5.18** | Ventilátory | Bez chladiacich ventilátorov |  |
| **4.5.19** | EMC | IEC60255-22, IEC61000-4 |  |
| **4.5.20** | Náraz | IEC60068-2-27, (IEC60255) |  |
| **4.5.21** | Vibrácie | IEC60068-2-6, (IEC60255) |  |
| **4.5.22** | Vyhotovenie zariadenia vyhovuje normám v platnom znení | STN 33 3051 (33 3051) - Ochrany elektrických strojov a rozvodných zariadení.  STN 33 3265 (33 3265) - EP. Meranie elektrických veličín v dozorniach výrobní a rozvodu elektriny. |  |
| **4.5.23** | Bez analógových výstupov, bez paralelnej regulácie cez E-LAN. | |  |
| **4.5.24** | Zapustená montáž do rozvádzača (Flush Mounting). | |  |
| **4.5.25** | Veľký zobrazovací displej (rezonančná charakteristika, meraných veličín, stavových veličín...). Displej bude súčasťou terminálu a nebude inštalovaný oddelene. | |  |
| **4.5.26** | Komunikačné rozhranie IEC61850 pre komunikáciu s RIS rozvodne – optický port s LC konektorom (vlnová dĺžka 800 až 900 nm, dosah 2000 m). | |  |
| **4.5.27** | Komunikačné rozhranie pre komunikáciu s pracoviskom ochranára cez TWAN. Na fyzickej vrstve môže byť použitý port uvedený v bode **4.5.26.** | |  |
| **4.5.28** | Komunikačné rozhranie IEC61850 pre lokálnu komunikáciu - konektor RJ45 | |  |
| **4.5.29** | Automatický štart ladiaceho pochodu. | |  |
| **4.5.30** | Automatická kompenzácia samovoľných zmien napätia Uo. | |  |
| **4.5.31** | Odolnosť proti nadbytočným štartom ladiaceho pochodu. | |  |
| **4.5.32** | Vysoká spoľahlivosť vo vyhľadávaní rezonančného maxima Uo. | |  |
| **4.5.33** | Automatické nastavenie konečného prevádzkového stavu podladenia (preladenia ) podľa zadaných hodnôt. | |  |
| **4.5.34** | Miestne a diaľkové blokovanie funkcií alebo štart ladiaceho obvodu. | |  |
| **4.5.35** | Miestna a diaľková signalizácia stavov a porúch. | |  |
| **4.5.36** | Miestne manuálne a diaľkové ovládanie chodu ZT. | |  |
| **4.5.37** | Vysoká presnosť merania napätia Uo a rozlišovacia schopnosť 2mV. | |  |
| **4.5.38** | Registrácia a sumarizácia poruchových stavov z ochrán ZT. | |  |
| **4.5.39** | Zastavenie ladiaceho cyklu v prípade nespoľahlivého vyhľadania maxima Uo. | |  |
| **4.5.40** | Automatická kalibrácia pre napätie snímané z potenciometra ZT. | |  |
| **4.5.41** | Možnosť parametrizácie pripínania odporníka po splnení podmienok až do vyčerpania tepelnej kapacity odporu. | |  |
| **4.5.42** | Modelovanie tepelného obrazu odporníka. | |  |
| **4.5.43** | Možnosť priameho merania teploty odporníka. | |  |
| **4.5.44** | Možnosť miestnej a diaľkovej parametrizácie funkcií. | |  |
| **4.5.45** | Možnosť využitia komunikačného rozhrania na parametrizáciu, vyčítanie záznamov pri automatickej činnosti automatiky, vizualizácia, štatistika, archív diaľkovo z pracoviska ochranára pomocou SW inštalovaného v PC. | |  |
| **4.5.46** | Autodiagnostika. | |  |
| **4.5.47** | Ochrana proti chybným funkciám v prípade poruchy automatiky. | |  |
| **4.5.48** | Komunikačný, konfiguračný a parametrizačný SW balík na lokálnu aj vzdialenú obsluhu regulátora. | |  |

# **4.6 Typové označenie a počty ponúkaných ochranných terminálov 110 kV**

# **odbočiek**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Druh zariadenia** | **Typové označenie \*)** | **Počet ks** |
| **4.5.1** | Hlavný ochranný terminál 110 kV vedenia – distančná ochrana |  | **2** |
| **4.5.2** | Záložný ochranný terminál 110 kV vedenia – nadprúdová ochrana |  | **2** |
| **4.5.3** | Synchrocheck |  | **1** |
| **4.5.4** | Hlavný ochranný terminál transformátora  110/23 kV |  | **2** |
| **4.5.5.** | Automatický regulátor tlmiviek | **REG-DPA** | **2** |

**5 Ochranné terminály 22 kV odbočiek**

Terminály budú inštalované v nn skrinkách 22 kV rozvádzačov. Do obvodov budú zapojené   
cez skúšobné svorkovnice Phoenix, ktoré budú rozpájať obvody skúšanej ochrany (prúdy, napätia vypínacie a zapínacie povely na vypínač …) okrem jej napájania, stavov silových prvkov a ostatných signálov a stavov potrebných pri skúšaní ochrany - terminálu.

Všetky ochranné terminály 22 kV odbočiek budú mať čelný displej inštalovaný na terminály,   
nie mimo terminálu.

Ochranné terminály budú plniť ochranné, ovládacie, meracie funkcie a zber signálov 22 kV polí.

Terminály všetkých odbočiek 22 kV majú rovnakú špecifikáciu z dôvodu ľahkej náhrady v prípade poruchy. V reálnom zapojení sa budú líšiť iba použitím ochranných funkcií.

***Poznámka:*** *22 kV rozvodňa bude s jedným systémom hlavnej prípojnice, s pozdĺžnym delením s vypínačom a odpojovačmi, s meraním napätia na oboch stranách prípojnice.*

**5.1 Ochranný terminál 22 kV odbočky**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Požiadavka** | **Parameter** | **Spĺňa \*\*)** |
| **5.1.1** | Napájacie napätie | Un = 110 V DC |  |
| **5.1.2** | Počet prúdových analógových vstupov napájaných z klasických PTP | Min. 4 x prúd |  |
| **5.1.3** | Menovitý prúd analógových vstupov | In fáz = 1 A, 50 Hz |  |
| **5.1.4** | Dovolené preťaženie prúdových analógových vstupov (RMS) | 100 x In na 1 s  30 x In na 10 s  1,2 x In trvale |  |
| **5.1.5** | Môžu byť použité rôzne prevody PTP s rozsahom primárneho prúdu PTP  30 - 1300 A bez ovplyvnenia správnej činnosti | |  |
| **5.1.6** | Počet napäťových analógových vstupov napájaných z klasických PTN | 4 x napätie |  |
| **5.1.7** | Menovité napätie napäťových analógových vstupov | Un = 100 V, 50 Hz |  |
| **5.1.8** | Dovolené preťaženie napäťových analógových vstupov | 1,5 x trvale |  |
| **5.1.9** | Počet binárnych vstupov | Min. 32 ks |  |
| **5.1.10** | Napájacie napätie binárnych vstupov | 110 V DC, ±15% |  |
| **5.1.11** | Počet výstupných kontaktov | Min. 16 ks + 1 ks „ Live“ signalizácia vnútornej poruchy |  |
| **5.1.12** | Napätie spínané výstupnými kontaktmi | 250 V AC, DC |  |
| **5.1.13** | Zaťaženie výstupných kontaktov | 5 A trvale |  |
| **5.1.14** | Signalizácia stavov silových spínacích prvkov | dvojbitová |  |
| **5.1.15** | Povely na spínacie prvky | priame |  |
| **5.1.16** | Veľký zobrazovací displej (schéma poľa, meraných veličín, stavových veličín AOZ, FO...).  Displej bude súčasťou terminálu a nebude inštalovaný oddelene. | |  |
| **5.1.17** | Signalizačné LED diódy na čelnom paneli s možnosťou voľnej konfigurácie | |  |
| **5.1.18** | Minimálny počet signalizačných LED diód | 16 ks |  |
| **5.1.19** | Ovládacie tlačidlá silových prvkov na čelnom panely | |  |
| **5.1.20** | Región | international – metrický systém |  |
| **5.1.21** | Jazyk | jeden z (eng, cz, sk) |  |
| **5.1.22** | Lokálne ovládanie | user-friendly |  |
| **5.1.23** | Krytie | Min. IP20 |  |
| **5.1.24** | Ventilátory | Bez chladiacich ventilátorov |  |
| **5.1.25** | EMC | IEC60255-22, IEC61000-4 |  |
| **5.1.26** | Náraz | IEC60068-2-27, (IEC60255) |  |
| **5.1.27** | Vibrácie | IEC60068-2-6, (IEC60255) |  |
| **5.1.28** | Vyhotovenie zariadenia vyhovuje normám v platnom znení | STN 33 3051 (33 3051) - Ochrany elektrických strojov a rozvodných zariadení.  STN 33 3265 (33 3265) - EP. Meranie elektrických veličín v dozorniach výrobní a rozvodu elektriny. |  |
| **5.1.29** | Rozmery podľa množstva BIN a BOUT - maximálna šírka 19“ | |  |
| **5.1.30** | Zapustená montáž do rozvádzača (Flush Mounting). | |  |
| **5.1.31** | Minimálne tri stupne 3f nesmerovej nadprúdovej ochrany s plnou možnosťou voľby vypínacích charakteristík. | |  |
| **5.1.32** | Minimálne dva stupne 1f časovo nezávislej nesmerovej zemnej ochrany s plnou možnosťou voľby vypínacích charakteristík. | |  |
| **5.1.33** | Minimálne dva stupne 1f časovo nezávislej smerovej zemnej ochrany s plnou možnosťou voľby vypínacích charakteristík. | |  |
| **5.1.34** | Ochranu proti nesymetrickej záťaži fáz. | |  |
| **5.1.35** | Podpäťovú a nadpäťovú ochranu | |  |
| **5.1.36** | Tri stupne reziduálnej nadpäťovej ochrany Uo | |  |
| **5.1.37** | Minimálne štyri nezávislé stupne frekvenčnej ochrany časovo nezávislej s blokovaním na podpätie. | |  |
| **5.1.38** | Minimálne štyri nezávislé stupne frekvenčnej ochrany df/dt | |  |
| **5.1.39** | Funkciu lokátora porúch na vedeniach 22 kV | |  |
| **5.1.40** | Minimálne trojcyklovú automatiku OZ s možnosťou prepínania Bez OZ, ROZ, POZ, R+POZ | |  |
| **5.1.41** | Funkciu dočasného blokovania automatiky OZ počas jej pôsobenia | |  |
| **5.1.42** | Trvalé blokovanie automatiky OZ od trvale vypnutého vypínača, pri vypnutom vypínači sa funkcia OZ nesmie rozbehnúť a zapnúť vypínač | |  |
| **5.1.43** | Zapínanie/vypínanie/prepínanie automatiky OZ z čelného panelu a cez opto komunikáciu z RIS a dispečingu | |  |
| **5.1.44** | Zapínanie/vypínanie/prepínanie frekvenčných ochranných stupňov z čelného panelu a cez opto komunikáciu z RIS a dispečingu. | |  |
| **5.1.45** | Trojpólové vypínanie vypínača | |  |
| **5.1.46** | Meraciefunkcie **-** meranieP, Q, S, U, I, f, cosϕ | |  |
| **5.1.47** | Možnosť jednoduchej kontroly smerovania ochranných a meracích funkcií | |  |
| **5.1.48** | Zobrazovanie aktuálneho stavu všetkých vstupov a výstupov a vnútorných binárnych signálov | |  |
| **5.1.49** | Záznamové funkcie s časovým záznamom udalostí | |  |
| **5.1.50** | Záznam popudových a vypínacích hodnôt elektrických veličín s časom | |  |
| **5.1.51** | Oscilografický záznam priebehu U, I a binárnych vstupov a výstupov počas poruchy | |  |
| **5.1.52** | Možnosť diaľkového sťahovania poruchových zápisov z ochrany  na pracovisko ochranára komunikačným protokolom vo formáte COMTRADE. | |  |
| **5.1.53** | Minimálne 2 nezávislé sady nastavenia s možnosťou ich prepnutia pomocou binárnych vstupov alebo cez opto komunikáciu z RIS | |  |
| **5.1.54** | Ovládacie funkcie pre ovládanie piatich silových prvkov, parametrových sád, prepínanie cyklov OZ, prepínanie frekvenčných stupňov, s možnosťou vytvorenia záložných SW blokovacích podmienok pre vlastné pole a nadväznosti na pozdĺžne blokády. | |  |
| **5.1.55** | Logické funkcie a hradlá pre vytvorenie logických schém. | |  |
| **5.1.56** | Možnosť voľnej vnútornej konfigurácie jednotlivých vstupov, výstupov, funkcií a vypínacích logík | |  |
| **5.1.57** | Systém trvalej samokontroly HW a SW a jej signalizácia cez BOUT do RIS | |  |
| **5.1.58** | Komunikačné rozhranie pre lokálnu komunikáciu s PC – predný port | |  |
| **5.1.59** | Komunikačné rozhranie IEC61850 pre komunikáciu s RIS rozvodne – zadný optický port s LC konektorom. | |  |
| **5.1.60** | Komunikačné rozhranie pre komunikáciu s pracoviskom ochranára cez TWAN. Na fyzickej vrstve môže byť použitý port uvedený v bode 5.1.59. | |  |
| **5.1.61** | Reakčná doba vypínania ochrany vrátane koncového relé max. 30 ms. | |  |
| **5.1.62** | Vytvorenie konfigurácie a nastavenia ochrany v režime off line v PC s dodatočným lokálnym prenosom konfigurácie do ochrany. | |  |
| **5.1.63** | Vyčítanie kompletnej konfigurácie a parametrov z ochrany do PC  cez servisné rozhranie a cez diaľkovú správu aj bez existencie konfigurácie a nastavenia ochrany v PC. | |  |
| **5.1.64** | Komunikačný, konfiguračný a parametrizačný SW balík na lokálnu aj vzdialenú obsluhu terminálu. | |  |
| **5.1.65** | Označenie musí zahŕňať meno, obchodnú známku, alebo identifikačnú značku výrobcu ochrany (terminálu), typ zariadenia, výrobné číslo. Označenie musí byť trvanlivé a ľahko čitateľné aj po nainštalovaní zariadenia do rozvádzača. | |  |

# **5.2 Typové označenie a počty ponúkaných ochranných terminálov 22 kV**

# **odbočiek**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Druh zariadenia** | **Typové označenie \*)** | **Počet ks** |
| **5.2.1** | Ochranný terminál 22 kV odbočky |  | **13** |

**6 Komponenty RIS**

Obstarávaný RIS je výsledkom aktuálnej koncepcie implementácie RIS pre elektrické stanice   
s tým, že sa použije nezávislá telemechanika, schopná komunikovať paralelne s viacerými Komunikačnými počítačmi KPXP-SSD.

Z technického pohľadu základ RIS tvorí kruhová sieť dvoch 19 portových prepínačov (Procesná LAN), kompatibilných s normou IEC 61850, do ktorých sú optickými káblami pripojené všetky ochranné terminály odbočiek zabezpečujúce chránenie a meranie elektrických veličín P, Q, U, I na jednotlivých 110 kV odbočkách a v odbočkách 22 kV aj ovládanie. Signalizácia a merané veličiny sú z terminálov prenášané do RIS optickými prepojeniami.

Do terminálov 110 kV sú zavedené iba tie vstupy z odbočky, ktoré sú nevyhnutné pre činnosť ochranných funkcií, prípadne zaznamenávanie v oscilografickom zázname.

Merané veličiny sú do RIS z dôvodu zálohovania posielané z hlavnej aj záložnej ochrany 110 kV odbočky.

Ovládanie silových prvkov stanice je vyhotovené cez RIS – telemechaniku a súvisiace komponenty.

Blokády sú vyhotovené v rámci skríň elektricky.

Všetky ostatné signály z poľa 110 kV odbočky sú snímané telemechanikou cez binárne vstupy.

Signály z poľa 22 kV odbočky sú snímané terminálom poľa cez jeho binárne vstupy a cez binárne vstupy telemechaniky.

Nezávislá telemechanika slúži na diaľkové ovládanie, zber signálov z jednotlivých odbočiek, umožní v prípade komunikačných problémov na PLAN zistiť stav napájania konkrétneho ochranného terminálu resp. stav jeho centrálnej poruchovej signalizácie. Taktiež zabezpečí nezávislé snímanie odbočiek regulátora transformátorov, zariadení vlastnej spotreby a stav požiarnej a zabezpečovacej signalizácie.

Všetky údaje z elektrickej stanice budú prezentované v Komunikačných počítačoch SSD, ktoré zabezpečia ich vyslanie na Centrálny dispečing prostredníctvom zdvojenej TWAN SSD. Celý systém bude časovo synchronizovaný systémom GPS prostredníctvom NTP servera.



**6.1 Hviezdicový komunikačný prepínač PLAN siete**

Obstarávateľ s ohľadom na unifikáciu používaných zariadení požaduje dodať prepínače typu RSG2100 od firmy RUGGEDCOM v nasledovnej konfigurácii:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Požiadavka** | **Počet** | **Dodá \*\*)** |
| **6.1.1** | RSG2100-F-RM-HI-HI-FX11-FX11-FX11-FX11-FG01-1CG01-TX01-FX11-FX11-FX11 | 1 ks |  |
| **6.1.2** | RSG2100-F-RM-HI-HI-FX11-FX11-FX11-FX11-FG01-1CG01-TX01-TX01-FX11-FX11-FX11 | 1 ks |  |

**6.2 Komunikačné brány IEC 60870-5-101/ IEC 61850**

Dodávateľ dodá zariadenia tvoriace „Komunikačné brány IEC 60870-5-101/ IEC 61850“, ktoré musia vyhovovať nasledovným požiadavkám a zabezpečiť uvedenú funkčnosť:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Požiadavka** | **Počet, Parameter** | **Dodá/Spĺňa \*\*)** |
| **6.2.1** | Komunikačná brána  IEC 60870-5-101/ IEC 61850 | Počet kusov určí dodávateľ s ohľadom na počet pripojených zariadení tak, aby zabezpečil 100% redundanciu týchto zariadení. |  |
| **6.2.2** | Jednosmerné napájacie napätie | 110 V DC |  |
| **6.2.3** | Obojsmernú konverziu protokolu IEC 60870-5-101 na protokol IEC 61850, ktorým budú komunikovať terminály všetkých odbočiek  v rozsahu minimálne 5000 procesných bodov s RIS. | |  |
| **6.2.4** | Plne duplexnú „Slave“ unbalanced komunikáciu IEC 60870-5-101 rýchlosťou minimálne19 200 Bd rozhraním RS-232 (RS-485). | |  |
| **6.2.5** | Každá komunikačná brána obsahuje dve Ethernetové rozhrania 100 Mbps Base-TX s konektorom RJ-45. | |  |
| **6.2.6** | Vyhovujú normám IEC definujúcim požiadavky na zariadenia inštalované v ES. | |  |
| **6.2.7** | Nesmú obsahovať žiadne rotačné časti (ventilátory, pevné disky, a pod...). | |  |
| **6.2.8** | Po viacnásobnom vypnutí a zapnutí musia samostatne obnoviť svoju štandardnú činnosť. | |  |
| **6.2.9** | Dodávka Komunikačných brán musí zahŕňať aj všetok potrebný konfiguračný SW vrátane licencií pre minimálne troch užívateľov, manuály a zaškolenie minimálne troch pracovníkov Obstarávateľa (ak je potrebné). | |  |

**6.3 Zdroj časovej synchronizácie GPS**

Obstarávateľ s ohľadom na unifikáciu používaných zariadení požaduje dodať:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Požiadavka** | **Počet** | **Dodá \*\*)** |
| **6.3.1** | Timeserver LANTIME M320/GNS/AD10  s 2 x 10/100 MBit LAN interface  zdroj AD10 - 100–240 V AC (50–60 Hz), 100–200 V DC  vrátane GNSS antény (GPS / Galileo / GLONASS / Beidou)  50m anténny kábel Belden H155 (SMA male / N-Norm male)  3-pin DFK Connector  súprava dvojdielneho napájacieho kábla  od spoločnosti Meinberg | 1 ks |  |

# **7 Súčasti dodávky zabezpečované dodávateľom**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Bod** | **Požiadavka** | **Spĺňa \*\*)** |
| **7.1** | Kompletná knižnica zariadení - symbolová a objektová databanka (GER, STE, TEC) každého zariadenia v systéme RUPLAN-EVU ver.: 4.9 a vyššia. |  |
| **7.2** | Adresáciu požadovaných prenášaných signálov do RIS, pričom zoznam požadovaných signálov (dátový model) dodá projektant danej stavby v súbore .xls v spolupráci so SSD. |  |
| **7.3** | Kompletná dodávka, oživenie, konfigurácia, nastavenie, funkčné skúšky aj s komunikáciou do RIS a uvedenie do prevádzky všetkých ochranných terminálov, regulátorov tlmiviek a zariadení tvoriacich „Hviezdicový optický zlučovač“, komunikačnú bránu a časovú synchronizáciu GPS podľa realizačného projektu. |  |
| **7.4** | Skúšky pri uvádzaní do prevádzky v nadväznosti na RIS a na silové časti príslušnej stanice. |  |
| **7.5** | Technická servisná podpora na dodané ochranné terminály, regulátory tlmiviek a komponenty RISu pri uvádzaní do prevádzky a aj počas celej doby životnosti. |  |
| **7.6** | Dodávateľ vypracuje a odovzdá objednávateľovi protokoly o skúške zariadení v papierovej aj digitálnej podobe v prijateľnom a následne dohodnutom termíne. |  |
| **7.7** | Zaškolenie minimálne šiestich technikov Obstarávateľa na každý komponent dodávky tak, aby boli schopní samostatne ho inštalovať, oživiť, konfigurovať, nastaviť a prevádzkovať.  Kompletné ovládanie a používanie parametrizačného a konfiguračného SW, parametrizovanie a konfigurovanie v rozsahu - vytvorenie konfigurácie a parametrizácie, vytvorenie komunikácie medzi ochranami a RIS, kontrola a skúšky v prevádzke.  Termín a miesto školenia sa dohodne pred jeho uskutočnením. |  |
| **7.8** | Dodávka všetkého potrebného programového vybavenia, parametrizačného a konfiguračného SW pre dodané zariadenia, ktorý slúži na lokálnu, vzdialenú (parametrizácia alebo sťahovanie záznamov z pracoviska ochranára cez TWAN) komunikáciu s jednotlivými ochrannými terminálmi, parametrizáciu, konfiguráciu, sťahovanie nastavenia, registrov, poruchových záznamov s časovou značkou, oscilografických záznamov, vyhodnocovanie  a prezeranie oscilografických záznamov a meraných veličín. |  |
| **7.9** | Licencia pre komunikačný SW minimálne pre 12 užívateľov. |  |
| **7.10** | Dodávka komunikačných káblov pre lokálnu komunikáciu. |  |
| **7.11** | Podklady pre spracovanie miestnych prevádzkových predpisov. Podklady musia obsahovať popis ovládania ochrany, reset poruchových hlásení, popis LED indikátorov. |  |
| **7.12** | Pokyny na dopravu a skladovanie. |  |
| **7.13** | Technické manuály a pokyny na montáž, uvedenie do prevádzky, prevádzkovanie, obsluhu a údržbu v slovenskom alebo českom jazyku. |  |
| **7.14** | V prípade, že Dodávateľ nie je schopný pre niektoré z ponúknutých ochrán (terminálov), regulátorov tlmiviek preukázať, že absolvovali funkčné testy komunikácie s RIS v SSD.  Obstarávateľ si vyhradzuje právo podrobiť tieto komponenty funkčným skúškam, na ktoré Dodávateľ pripraví a dovezie zariadenia v dohodnutom rozsahu (rozsah bude dohodnutý s víťazom súťaže).  Počas skúšok bude preverované:   * schopnosť minimálne jedného pracovníka dodávateľa (**pracovník musí byť v riadnom pracovnom pomere s dodávateľom**) „ON SITE“ konfigurovať ponúkané zariadenie (predpokladá sa účasť tohto pracovníka na dvoch testovacích dňoch v rozsahu 6 hodín/deň) * schopnosť komponentu vyslať hociktorý poruchový signál * schopnosť reagovať a vyslať zmenu meranej veličiny * 5 dňová schopnosť stabilne komunikovať oproti testovaciemu prostrediu Objednávateľa, pričom sa budú náhodne generovať zmeny meraní a signálov, resp. náhodne sa vyšlú povely * Schopnosť korektne synchronizovať čas v rámci systému, t.j. na binárne vstupy najmenej dvoch rôznych ochrán sa minimálne 10 x počas skúšok privedie aktivačný impulz z rovnakého zdroja a pre porovnanie sa zaznamenajú prenesené správy IEC 60870-5-101 z komunikačnej brány, ponúkanej Dodávateľom.   **Nezabezpečenie požiadaviek funkčných testov v prijateľnom a následne dohodnutom termíne po vyhlásení výsledkov súťaže, alebo neúspešný priebeh skúšok, budú mať za následok ukončenie rokovania s testovaným uchádzačom!** |  |
| **7.15** | Objednávateľ si vyhradzuje právo preskúšať poprípade nechať preskúšať dodržanie noriem, predpisov a smerníc, ako aj požiadaviek podľa tohto technického štandardu, vrátane vyžadovanej komplexnej a kusovej skúšky  v nezávislej skúšobni. Preberanie tovaru zhotoveného pre objednávateľa  je potom závislé od výsledku týchto skúšok. |  |

# **8 Dodávka a skladovanie zariadenia**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Požiadavka** | **Parameter** | **Spĺňa \*\*)** |
| **8.1** | Dodávateľ na vlastné náklady a zodpovednosť doručí zariadenia na miesto – adresu podľa určenia SSD. | |  |
| **8.2** | Ochrany (terminály) budú dodávané kompletne zmontované, zabalené v plastovom obale (fólii), kartóne alebo ináč chránené proti mechanickému poškodeniu. Počas prepravy a skladovania platí rozsah teplôt -5 oC až +55 oC a priemerná ročná vlhkosť pri skladovaní môže dosiahnuť 70 %. | |  |
| **8.3** | V zmysle STN EN 62271-202 dodávateľ dodá návody na prepravu  a skladovanie zariadenia v primeranom čase pred dodaním zariadenia. | |  |
| **8.4** | Návody na montáž, obsluhu a údržbu dodávateľ odovzdá najneskôr v čase dodávky zariadenia. | |  |

# **9 Záručná lehota a doba životnosti**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Požiadavka** | **Parameter** | **Spĺňa \*\*)** |
| **9.1** | Záručná lehota každého zo zariadení uvedených v tejto ponuke od ukončenia inštalácie zariadenia | 36 mesiacov |  |
| **9.2** | Doba životnosti dodaného zariadenia a garancia dodania náhradných dielov počas tejto doby:   * Ochranné terminály a synchrocheck, automatický regulátor tlmivky * Hviezdicový komunikačný prepínač PLAN siete * Komunikačné brány IEC 60870-5-101/ IEC 61850 * Zdroj časovej synchronizácie GPS | ............. rokov\*\*)  ............. rokov\*\*)  ............. rokov\*\*)  ............. rokov\*\*) |  |
| **9.3** | Garantovaná doba dodávky náhradných dielov po ukončení výroby daného typu dodaného zariadenia:   * Ochranné terminály a synchrocheck, automatický regulátor tlmivky * Hviezdicový komunikačný prepínač PLAN siete * Komunikačné brány IEC 60870-5-101/ IEC 61850 * Zdroj časovej synchronizácie GPS | ............. rokov\*\*)  ............. rokov\*\*)  ............. rokov\*\*)  ............. rokov\*\*) |  |

# **10 Dokumentácia**

## 10.1 Požadovaná dodávka dokumentácie do technickej časti súťaže

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bod** | **Dokument** | **Dodal \*)** | **Prevzal \*\*\*)** | **Komplet \*\*\*)** |
| **10.1.1** | Tento formulár – vyplnený s dátumom, podpísaný s pečiatkou uchádzača. |  |  |  |
| **10.1.2** | Dokument s podrobným písomným vysvetlením alebo návrhom riešenia bodov, v ktorých uchádzač uviedol NIE. |  |  |  |
| **10.1.3** | Katalóg materiálu alebo technické listy, ktorými dodávateľ zdokladuje všetky technické parametre ponúkaného zariadenia. |  |  |  |
| **10.1.4** | Vyhlásenie o zhode v zmysle zákona č. 56/2018 Z.z. |  |  |  |
| **10.1.5** | Certifikát systému riadenia kvality výrobcu podľa ISO 9001, alebo potvrdenie vykonania opatrení na zabezpečenie kvality. |  |  |  |
| **10.1.6** | Osvedčenie od oprávnenej právnickej osoby podľa Zákona č. 124/2006 Z. z. o splnení požiadaviek bezpečnosti technických zariadení podľa Vyhlášky č. 508/2009 Z. z. |  |  |  |
| **10.1.7** | Certifikát zo skúšok elektromagnetickej kompatibility (EMC). |  |  |  |
| **10.1.8** | Uchádzač predloží vyhlásenie, že výrobky  a materiály neobsahujú látky, ktorých uvedenie na trh je zakázané alebo obmedzené (podľa nariadenia REACH). |  |  |  |
| **10.1.9** | Potvrdenie o trvalom pracovnom pomere v dodávateľskej organizácii minimálne pre dvoch technikov a doklad o ich schopnosti dokonale ovládať parametrizáciu, konfiguráciu, prevádzkovanie ponúkaného zariadenia  a  schopnosti vykonávať technickú podporu  pri skúškach, uvádzaní do prevádzky a počas životnosti dodávaného zariadenia. |  |  |  |
| **10.1.10** | Zoznam všetkých nutných licencií  pre prevádzkovanie produktu. |  |  |  |
| **10.1.11** | Zoznam - všetko potrebné konfiguračné a nastavovacie programové vybavenie, ktoré je potrebné zakúpiť k tomu, aby pracovníci skupiny SSE mohli samostatne kompletne predmetný produkt oživiť, konfigurovať, nastavovať resp. meniť ľubovoľný parameter a diaľkovo monitorovať. |  |  |  |
| **10.1.12** | Zoznam všetkých špecifických káblov, nutných  na pripojenie ku PC s vyššie uvedeným konfiguračným a nastavovacím programovým vybavením. |  |  |  |
| **10.1.13** | Kompletný zoznam školení, ktoré poskytuje výrobca k danému produktu. |  |  |  |
| **10.1.14** | Referencie o inštalácií v SR alebo ČR s kontaktnými údajmi odberateľa a s možnosťou overenia. |  |  |  |

## 10.2 Potvrdenie prijatia a kompletnosti podkladov technickej časti súťaže

Vyplní zástupca zadávateľa súťaže po prevzatí a kontrole súťažných podkladov.

|  |  |
| --- | --- |
| Dátum prijatia podkladov |  |
| Meno príjemcu |  |
| Podpis príjemcu |  |

Dátum Pečiatka a podpis uchádzača