



**OMEXOM GA Energo s.r.o.**  
Na Střilně 1929/8  
323 00 Plzeň - Bolevec  
tel. 377 303 111

Název :

## PS 31 a) Dílčí technická zpráva

Objekt :	PS 31 - Ochrany		
Akce :	TR ČB Střed - výstavba R 110 kV + TR		
Místo :	České Budějovice		
Objednatel :	E.ON Distribuce, a.s., F.A.Gerstnera 2151/6, 370 01 České Budějovice		
Stupeň PD :	Tendrová dokumentace		
Archivní číslo :	504015201501- 581		
Číslo zakázky :	504015201501	Datum :	30.06.2020
Obsah :	<div><div>1. Všeobecný popis</div><div>2. Technické řešení</div><div>3. Uvedení do provozu a provozní podmínky</div><div>4. Požadavky na dodavatele stavby</div></div>		
Změnové záznamy :	c)	Výtisk :	
	d)		
a)	e)		
b)	f)		
Vypracoval:	Ing. Zelinka Petr		

**Podrobný obsah:**

Podrobný obsah: .....	1
1. Všeobecné údaje .....	2
2. Technické řešení .....	2
2.1 Popis ochran .....	2
2.2 Způsob ovládání .....	3
2.3 Měření.....	3
2.4 Stavová a poruchová signalizace .....	4
2.5 Ochrany .....	4
2.6 Frekvenční odlehčování.....	5
2.7 Synchronní spínání .....	6
2.8 Regulace transformátorů.....	6
2.9 Komunikační propojení .....	6
2.10 Napájení.....	7
2.11 Uzemnění.....	7
2.12 Kabelové rozvody .....	7
3. Uvedení do provozu a provozní podmínky .....	8
4. Požadavky na dodavatele stavby .....	9

## 1. Všeobecné údaje

Provozní soubor PS31 řeší instalaci ochran pro R 110 kV a R 22 kV. Pro chránění budou použity ochrany a multifunkční terminály řady SIPROTEC 5. Dále dojde také k instalaci systému chránění rozveden (ROP a LOR).

Regulátory transformátoru a tlumivek budou použity nové. V rámci akce budou pořízeny také nové vany Eberle, komunikační jednotky REG-PE a moduly pro měření.

Na rozvodně budou nasazeny digitální ochrany linek 110 kV typu 7SL87 a 7SA87, ochrany transformátoru 7UT85 a nadproudová ochrana 7SJ85. Budou nasazeny automatiky pro regulaci napětí na transformátorech REG-D a tlumivky RED-DP. Pro spínač přípojníc bude nasazen terminál 7SJ85. V rámci akce bude provedeno nasazení rozdílové ochrany přípojníc 7SS85. Rozvodna 22 kV bude osazena multifunkčními terminály 7SJ85. Některé linky budou navíc vybaveny srovnávacími ochranami 7SD84 (protistrany jsou již instalovány). Pro sběr dat ze společných provozů a z vlastních spotřeb bude použit terminál 7SJ85.

Ochrany a terminály budou komunikačně propojeny s centrální jednotkou ŘS umístěnou v rozváděči řídicího systému.

## 2. Technické řešení

### 2.1 Popis ochran

V rozváděcích ochran R 22 kV i R 110 kV budou instalovány nové ochrany a multifunkční terminály SIPROTEC 5. Komunikační propojení mezi centrální stanicí řs a jednotlivými terminály bude provedeno položením optických propojovacích modulů, které budou zapojeny systémem „double ring“.

Nově navrhované ochrany a multifunkční terminály budou elektronické, plně vyhovující posledním požadavkům a zároveň budou zcela spolupracovat s ochranami nasazenými na protilehlých stranách. Na rozvodně bude nasazena také rozdílová ochrana přípojníc.

Automatická regulace napětí, ladění tlumivek a připínání stavebnicových odporů bude realizováno pomocí zařízení Eberle. Touto stavbou budou pořízeny nové regulátory REG-D, REG-DP, vany Eberle, komunikační jednotky REG-PE a 5ks modulů pro měření PT100. Přes moduly PT100 bude měřena teplota transformátorů, tlumivek a přes vanu T101 i venkovní teplota. Komunikace do switch RSG2100 budou metalicky přes LAN protokolem IEC61850.

Na severní stranu pláště budovy společných provozů instalována konzola(y) pro umístění antén GPS pro ŘS a Fotel a měření venkovní teploty.

## 2.2 Způsob ovládání

Ovládání rozvodny je řešeno ve čtyřech úrovních:

- 1) Ovládání z pohonu - přímo z jednotlivých přístrojů
- 2) Ovládání místně - tlačítka z ovládacích terminálů
- 3) Ovládání lokálně - z řídicího počítače PC na velíně (v denní místnosti)
- 4) Ovládání dálkově - z nadřazeného řídicího systému

V případě volby kteréhokoliv stupně ovládání je u systémově vyšších úrovní znemožněno ovládání z důvodu zajištění bezpečnosti zařízení a obsluhy a s ohledem na spolehlivost systému. Všechna tato blokování budou provedena softwarově v řídicím systému. Při ovládání z pohonu výkonových vypínačů R110 kV budou ostatní úrovně ovládání blokovány přes přepínač M/D. Toto neplatí pouze pro vypnutí od ochran přes hlavní vypínací cívkou vypínače!

Ovládání jednotlivých prvků z řídicího systému bude zajištěno dvoupólově bez drátových blokovacích podmínek. Ovládání vypínačů R110kV bude provedeno po stejnosměrném napětí 1.11 (zapnutí), 1.11 a 1.21 (vypnutí), a to dvoupólově pro zapnutí a jedнопólově pro hlavní i záložní vypnutí. Ovládání odpojovačů bude provedeno dvoupólově po stejnosměrném napětí 1.32 přímo kontakty terminálu, bez pomocných relé.

Ovládací a napájecí napětí pro jednotlivá pole lze vypnout v případě potřeby v jednotlivých rozváděcích ovládání a ochran jističi příslušných okruhů. Jističe napájení jednotlivých ochran jsou odlišeny příponou F v označení a jsou dispozičně umístěny v odděleném prostoru od ostatních jističů.

**Jističe ochran vypínat pouze v nezbytných případech, protože dojde ke ztrátě zaznamenaných dat a komunikace!**

## 2.3 Měření

Měření analogových veličin bude realizováno pomocí přenosu po komunikačním protokolu z multifunkčních terminálů SIPROTEC 5. Do řídicího systému budou zavedeny tyto měřené veličiny:

R110kV:

- Pole TR110/22kV -3xI, T trafa,
- Pole linek 110kV -P, Q, Us

R22kV:

- Skříň přívodu - P,Q, I, Us
- Skříň vývodu - I
- Skříň vlastní spotřeby - I
- Měření přípojnic - 3xUs, 3xUf

Pro měření všech analogových veličin do multifunkčních terminálů a převodníků budou využity nově položené stíněné kabely.

## 2.4 Stavová a poruchová signalizace

Dle funkční náležitosti jsou jednotlivé signály stavové a poruchové signalizace zavedeny na vstupy ochran a multifunkčních terminálů v rozváděčích řídicího systému, ochran R 110 kV a skříních R 22 kV. Do terminálů jsou zavedeny všechny stavové a poruchové signalizace, včetně signálů nutných pro funkci ochran a pro funkci poruchového zapisovače.

Všechny tyto signály jsou z terminálů SIPROTEC 5 přenášeny pomocí komunikačního protokolu..

## 2.5 Ochrany

Pro chránění linek 110 kV bude nasazena distanční a srovnávací ochrana 7SL87. Ta bude zapojena na napájecí vinutí TA/c (1A) a bude působit na obě vypínací cívky vypínače 110 kV (1.11, 1.21).

Pro chránění v polích transformátorů 110 kV bude nově nasazena transformátorová rozdílová ochrana 7UT85, která bude zapojena na napájecí vinutí TA/c (1A) na straně 110 kV, na vinutí TA/b (1A) na straně 22 kV a kostrový transformátor TZ (1A) a bude zahrnovat navíc kostrovou ochranu transformátoru a ochranu proti přetížení na straně 22 kV. Bude působit na první i druhou vypínací cívku vypínače 110 kV (1.11, 1.21) a na vypínací cívku vypínače 22 kV (1.01/AJA) a to dle přiřazení jednotlivých ochranných funkcí. Na druhou vypínací cívku vypínače 110 kV a na vypínací cívku vypínače 22 kV budou prostřednictvím pomocných relé zapojeny strojní ochrany transformátoru.

Nadproudovou a zkratovou ochranu strany 22 kV společně s hlídáním přepětí transformátorů ze strany 22 kV bude zajišťovat multifunkční terminál 7SJ85 ve skříní přívodu R 22 kV. Terminál bude napojen na napájecí vinutí TA/b (1A) na straně 22 kV a bude působit na vypínací cívku vypínače 22 kV (1.11).

Pro chránění přípojnice 110kV bude nasazena centralizovaná rozdílová ochrana přípojníc 7SS85. Jednotka rozdílové ochrany přípojníc bude umístěna v rozváděči ARR01 umístěném v BSP, Proudý pro potřeby měření ROP budou zapojeny na vinutí TA/d (1A) v jednotlivých polích a při poruše bude vypínat vypínače připojené na příslušné sekci přípojníc 110 kV. Ochrana bude působit do obou vypínacích cívek vypínačů.

Tabulka nových ochran R 110 kV:

Rozvodna R 110 kV							
Název modulu	Značení modulu	Název ochranné funkce	Ochranné fce		Vypínání		
			PNE	IEC	110kV		22 kV
					1	2	
Pole transformátoru 110/22 kV AEA 02, 04 (T101/TL1, T102)							
7UT85	-F30	rozdílová ochrana trafa	F30	87T	x	x	x
		kostrová ochrana	F16	50N	x	x	x
		přetížení strany 22kV	F13	51			
7SJ85	-F11	nadproudová ochrana 22kV	F11	50/51			x
		zkratová ochrana 22kV	F12	50/51			x
		přepět'ová ochrana 3. stupeň	F36	59			x
Strojní	-K241	plynové relé-nádoba	F241	-		x	x
ochrany	-K242	plynové relé-regulátor	F242	-		x	x
	-K631	vysoká teplota oleje	F631	-		x	x
	-K632	vysoká teplota vinutí	F632	-		x	x
	-K637	vysoká tepl. mg. obvodu (rez.)	F637	-		x	x
	-K671	nebezpečný tlak oleje	F671	-		x	x
Pole podélného dělení 110/22 kV AEA 03 (PD)							
7SJ85	-F11	nadproudová ochrana					
Pole linky AEA 01, 05 (V1366, V1386)							
7SL87	-F25	distanční ochrana vedení	F25	21,21N	x	x	
		automatika OZ	F28	79	x	x	
		frekvenční ochrana	F39	81	x	x	
	-F26	srovnávací ochrana vedení	F26	87L	x	x	
Strojní		nesouhlas pólů vypínače	F911	-	x	-	
Rozváděč ARR01 (ROP)							
7SS85	-F31	rozdílová ochrana přípojníc	F31	87BB	x	x	
		automatika selhání vypínače		50BF	x	x	

## 2.6 Frekvenční odlehčování

Frekvenční odlehčování bude řešeno v nových multifunkčních terminálech rozvodny 22kV. Bude realizován jeden centrální povel pro blokování všech frekvenčních ochran v R22kV bez závislosti na nastavení jejich stupně a bez zpětné signalizace. Dále bude realizován povel blokování frekvenční ochrany v příslušném poli se zpětným hlášením a signalizace působení frekvenční ochrany.

## 2.7 Synchronní spínání

Řídicí systém bude umožňovat synchronní spínání linek 110kV. Synchronizace polí vývodů R110kV bude řešena v distančních ochranách linek, a to tím způsobem, že měřené napětí fáze L1 sousedního pole bude přivedeno na 4. napěťový vstup distanční ochrany (tedy do kříže).

## 2.8 Regulace transformátorů

Pro regulaci napětí transformátorů a tlumivek budou použity automatiky REG-D respektive REG-DP. Pro automatiky bude dodán převodník REG-PE, který bude umožňovat komunikační propojení s řídicím systémem. Provedení obou van bude dle standardních zapojovacích schémat pro E.ON.

Přepětové hlídání strany 22kV bude realizováno v multifunkčním terminálu 7SJ85 ve skříni R22kV dle požadavků podnikové směrnice E.ON PI477-1/3.

## 2.9 Komunikační propojení

Sériová komunikace ochran a multifunkčních terminálů SIPROTEC 5 s řídicím systémem SicamPAS bude realizována optickými propojeními systémem „double ring“, které umožňuje přenos dat protokolem IEC 61850. To bude pro ochrany R 110kV provedeno propojením optickými patchcordy mezi jednotlivými ochranami a skříní ŘS AXY01. Pro ochrany R 22 kV bude provedeno také optickými patchcordy mezi jednotlivými ochranami v NN skříňkách R 22 kV a dále mikrotrubičkami z krajních rozváděčů do rozváděče ŘS AXY01. Z důvodu omezení počtu přístrojů na jeden komunikační kruh budou realizovány dva kruhy pro R 22 kV.

Komunikace automatik REG-D s řídicím systémem SicamPAS bude zajištěna přes komunikační zařízení REG-PE, umístěné v každé vaně automatik. Tato komunikace bude zavedena do AXY01. Komunikační propojení regulátorů s řídicím systémem bude umožňovat přenos všech požadovaných povelů, signalizací a měření (zajišťuje dodavatel automatik při zprovoznění).

Veškeré optické patchcordy budou po celé své délce (mimo rozváděč) chráněny proti mechanickému poškození. Ukončení samostatných komunikačních smyček R110 kV a R22kV bude provedeno na dvou Rugged Switch, které umožňují rozbočení na komunikační kartu ŘS a manipulační pracoviště s modemem dálkového dohledu ochran.

Pro zajištění komunikace ochran linek 110 kV s ochranami na protistranách budou v jednotlivých skříních umístěny DINrail-boxy které budou mikrotrubičkami propojeny s ODF v AOY01.

## 2.10 Napájení

Napájení jednotlivých zařízení bude provedeno následovně:

• řídicí systém zaj.	110 V DC, 230V AC
• ochrany	110 V DC
• terminál Fotel	110V DC/24V DC
• manipulační pracoviště PC	230V AC zaj.
• ovládací a signalizační obvody	110V DC
• pohony vypínačů R110kV	110V DC
• pohony odpojovačů R110kV	110V DC

## 2.11 Uzemnění

Všechna nově instalovaná zařízení musí být na zemnicí síť připojena. Uzemnění a kabelové připojení ochrany z důvodu rušení musí být provedeno dle doporučení výrobce ochrany. Uzemnění stínění kabelů bude provedeno dle požadavků na EMC, a to na jednom konci, neuzemněný konec bude důkladně izolován. Stínění kabelů bude připojeno na uzemňovací přípojnicí uzemňovacím vodičem, který by neměl být delší než 10 cm a nesmí být delší než 15 cm. Propojení uzemňovacího vodiče a stínění musí být časově stálé a musí mít z hlediska přechodového odporu srovnatelné vlastnosti s pájeným spojením.

## 2.12 Kabelové rozvody

Pro napojení technologie R110kV na ochrany a multifunkční terminály ŘS budou z přístrojů položeny stíněné kabely typu CYKFY (CYKCY) 1,5mm<sup>2</sup>. Kabely z jednotlivých přístrojů budou vedeny v kabelových chráničkách do budovy společných provozů. Detailní řešení kabelových tras R110kV je součástí SO31. Pro připojení signálů společných provozů budou použity stíněné kabely typu CYKFY (CYKCY) 1,5mm<sup>2</sup>.

Všechny kabely budou vybaveny štítky s trvanlivým nápisem s uvedením názvu kabelu, jeho typu, počtu žil, délky a cílové adresy. Vstupy do rozváděčů budou požárně utěsněny. Rozpis všech kabelů je uveden ve specifikaci kabelů.



### 3. Uvedení do provozu a provozní podmínky

- **Předpoklady pro uvedení do provozu**

Před uvedením zařízení do provozu musí být zařízení překontrolováno, musí být zajištěn souhlasný stav výkresové dokumentace se skutečným provedením. Na zařízení musí být provedena výchozí revize dle ČSN 33 1500 a vystavena revizní zpráva dle ČSN 33 2000-6, která musí obsahovat protokoly o provedených měřeních.

- **Obsluha zařízení**

Manipulovat s přístroji smí jen osoby s příslušnou odbornou kvalifikací, znalé všeobecných i místních platných provozních a bezpečnostních předpisů. Osoby pověřené obsluhou v rozvodně musí být seznámeny se všemi příslušnými předpisy a normami, zejména s ČES 00.02.94 „První pomoc při úrazu el. energií“. Zároveň musí tyto osoby prokázat základní znalosti pojmů o el. zařízení, musí být prokazatelně obeznámeny s obsluhou provozovaného zařízení a nebezpečím, které může vzniknout osobám a zařízení. Rovněž musí být řádně poučeny o dovozených manipulacích na zařízení, o blokovacích podmínkách apod. Provozovatel zařízení zajistí opravu stávajícího provozního a manipulačního předpisu.

- **Provoz a údržba zařízení**

Veškeré práce na el. zařízení a v blízkosti zařízení se mohou provádět pouze podle pravidel uvedených v platném místním provozním předpisu, tato pravidla však nenahrazují platné předpisy a normy, pouze je prohlubují, eventuálně vysvětlují. Při práci na elektrickém zařízení nebo v jeho blízkosti je nutno respektovat bezpečnostní ustanovení dle ČSN EN 50110-1, ed.2.

#### 4. Požadavky na dodavatele stavby

- Předpokládá se, že účastník výběrového řízení je odborně způsobilá stavební firma a proto je odpovědností účastníka výběrového řízení, aby přesně stanovil rozsah prací prostřednictvím prozkoumáním veškeré dokumentace. V případě chybějících informací v projektové dokumentaci je plnou odpovědností zhotovitele doplnit informace znalostmi a zkušenostmi tak, aby mohl připravit kompletní nabídku bez pozdějšího nárokování jakýchkoliv víceprací.
- Zhotovitel montáže musí mít v celém období průběhu montáže během pracovní doby kompetentního pracovníka, jehož povinností a odpovědností je akceptovat instrukce zadavatele nebo jím pověřené osoby, a který je zodpovědný za koordinaci aktivit zhotovitele montáže s ostatními zúčastněnými zhotoviteli.
- Zhotovitel montáže je odpovědný za péči o zařízení a údržbu elektrického zařízení, včetně zařízení dodaných či zapůjčených zadavatelem, a to až do konečné přejímky stavby.
- Před započítáním stavebních a montážních prací musí být dodavatelem vypracován a provozovatelem schválen podrobný harmonogram prací, potřeb mechanismů a vypínání sítí.
- Pracovní stoje, mechanismy, lešení, apod. zajišťuje generální dodavatel dle potřeby.
- Veškeré stavební práce (např. průrazy ve zdech a stropích z důvodu montáže nových kabelových roštů a stoupacích vedení, atd.) nad rámec projektu musí zhotovitel odsouhlasit se zástupcem investora a projektanta před jejich provedením.
- Při montáži dodržet ustanovení platných norem ČSN a PNE a standardů provozovatele.
- Po dokončení montážních prací bude vystavena výchozí revizní zpráva.
- **Veškeré změny v projektu budou zaznamenány do dokumentace skutečného stavu. Podmínkou převzetí dokumentace skutečného stavu provozovatelem je zaznamenání všech provedených změn nejen do montážních a výrobních výkresů dodavatele, ale také do celé původní prováděcí dokumentace zpracované projektantem stavby. Zvláště je třeba opravit všechna přehledová a liniová schémata, kabelové listiny a technické zprávy! Tyto opravy zajišťuje generální dodavatel stavby v součinnosti se subdodavateli dílčích částí.**