

	Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
---	---------------	----------------------	--------------------------------------	------------

Наименование на материала: Телемеханичен периферен пост за монтаж в подстанции ВН/СрН

Съкратено наименование на материала: RTU за подстанции.

Област: Y – Подстанции

Категория: 18 - Командни уреди, сигнализация, релета

Мерна единица: Брой

Аварийни запаси: Да

Характеристика на материала:

Телемеханичният периферен пост (RTU - Remote Terminal Unit) за монтаж в подстанции ВН/СрН е локално устройство, което работи в реално време със SCADA системата. Комуникира с оборудването на електроенергийните обекти, събира и предава информация за състоянието им и осигурява дистанционно им управлението от Специализираните диспечерски звена (СДЗ). Обмена на информацията се осъществява в реално време със SCADA системата, внедрена в Дружеството.

RTU трябва да бъде с модулна конструкция и трябва да бъде съоръжен с комбинация от следните модули: захранващ модул, комуникационен модул, един или повече модули многопортов маршрутизатор (switch), модули активни цифрови входове (ADI), модули пасивни цифрови входове (PDI), модули цифрови изходи (DO) и модули аналогови входове 5 mA (AI5mA). Модулите на RTU трябва да бъдат разположени в една или повече кутии (rackmount case). Модулната конструкция на RTU трябва да позволява бърза и лесна подмяна на всеки отделен модул, независимо от другите модули. Всеки отделен модул, монтиран в кутията трябва да бъде маркиран за лесно разпознаване.

Кутиите за модули трябва да бъдат монтирани на монтажна рамка (rack) в комуникационен шкаф. Комуникационния шкаф трябва да позволява бърза и лесна подмяна на кутията/ите за модули на RTU и друга апаратура. Цялото оборудване трябва да бъде с лесен достъп за поддръжка и ремонт и маркирано за лесно разпознаване.

Присъединителните проводници и кабелна арматура, включително клемореди, клеми и други присъединителни елементи трябва да бъдат маркирани от двете страни. Всички етикети, гравирани надписи и друга маркировка трябва да бъдат на български или английски език. Трябва да се използват международно приети символи. Маркировката трябва да бъде релефна и да съответства на приложената съпроводителна документация.

RTU трябва да е защитен от смущения и да осигурява надеждна защита на всички вътрешни модули и интерфейси от пренапрежения в районите на електроенергийните обекти. RTU трябва да работи в необслужваем режим.

Нивото на акустичен шум не трябва да надвишава 50 dB на разстояние 1 m.

Основни функции на RTU:

- Събира и обработва в реално време телесигнализации и телеизмервания, от цифрови защити и други цифрови устройства, постъпващи към RTU чрез канал за комуникация, цифрови и аналогови входове от обекта.
- Предава обработените телесигнализации и телеизмервания към SCADA системата.
- Приема телекоманди от SCADA системата и изпълнява телекоманди чрез канал за комуникация и цифрови изходи.
- Подготвя и изпраща съобщения в отговор на различни видове заявки за данни, постъпващи от SCADA системата.
- Подготвя изпълнение в отговор на различни видове заявки, постъпващи от SCADA системата.

1. Телесигнализация (ТС)

RTU трябва да приема чрез канал за комуникация минимум следните сигнали:

- готовност на цифровата защитата;
- сработила цифрова защита;

Контролирано копие № 1	В сила от датата на одобрение съгласно стр.1	Стр. 2 от 17
		ЕРМ Запад

 Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
--	----------------------	--------------------------------------	------------

- изключване от максималнотокова защита (МТЗ);
- изключване от токовата отсечка (ТО);
- изключване от земната защита (ЗЗ);
- изключване от надлъжна диференциална защита (НДЗ);
- изключване от газова защита на трансформатора;
- изключване от взривна защита;
- повторно стартиране на цифровата защита (reset);
- несиметрия по ток;
- несиметрия по напрежение;
- липса на оперативно напрежение на веригите за собствено потребление на защитите;
- липса на оперативно напрежение на други цифрови устройства;
- неизправност в цифрови защиты;
- неизправност в други цифрови устройства;
- положение на прекъсвач включено/изключено;
- положение на разединител включено/изключено/междинно положение;
- положение на подвижна количка на комплектно разпределително устройство (КРУ);
- наличие на насрещно напрежение;
- начина на управление на средствата за дистанционно управление;
- състояние на пружината на прекъсвача;
- сигнал за гранична стойност на телеизмерване;
- неизправност във веригата за захранване на акумулаторната батерия за 220 V DC;
- понижено налягане на газ SF₆;
- Янсенов регулатор в междинно положение;
- Янсенов регулатор не изпълнява команда;
- претоварване по ток;
- повишена температура на трансформатора;
- включена блокировка на прекъсвача;
- неизправност на автоматично регулиране на напрежението (АРН);
- изключване от автоматично честотно регулиране (АЧР);
- земно съединение на шини 220 V DC;
- повреда на оптичен/съобщителен кабел;
- повреда на вторични напреженови вериги;
- налягане на маслото на кабели с хартиено-маслена изолация;
- ниско/високо ниво на маслото на трансформатор;
- ниско/високо ниво на маслото на Янсенов регулатор;
- състояние на автоматично включване на резервно захранване (ABP).

RTU трябва да приема чрез цифрови входове следните сигнали:

- състояние на врата на RTU;
- състояние на врата на електроенергийния обект;
- сигнално-охранителна техника (СОТ);
- пожароизвестителна техника;
- липса на оперативно напрежение в КРУ.

Обработка на телесигнализации:

- да отчита и обработва едно- и двубитови телесигнализации при промени на състоянието на комутационните елементи и да присвоява време на възникването им;
- разделителната способност на времето за хронологичните събития да е ≤ 10 ms. Когато се получат повече от 5 събития в 10 ms интервал да са предават по реда на появата им.

2. Телеизмерване (ТИ)

RTU трябва да приема чрез канал за комуникация и аналогови входове следните електрически величини:

Контролирано копие № 1	В сила от датата на одобрение съгласно стр.1	Стр. 3 от 17
		ЕРМ Запад

	Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
---	---------------	----------------------	--------------------------------------	------------

- ток на трите фази (I_a , I_b , I_c);
- фазно напрежение (U_{a-n} , U_{b-n} , U_{c-n});
- линейно напрежение (U_{ab} , U_{bc} , U_{ca});
- трифазна активна мощност (P);
- трифазна реактивна мощност (Q);
- трифазна пълна мощност (S);
- напрежение на шини 220 V DC.

Обработка на телеизмерване:

- RTU трябва да изчислява среден ток (I_{av}), посредством аритметична функция на измерените токове на трите фази.

3. Телеуправление (ТУ)

RTU трябва да предава чрез канал за комуникация и цифровите изходи следните команди за управление:

- управление на прекъсвач;
- управление на разединители;
- управление за повторно стартиране на защитата (reset);
- управление на блокировки;
- управление на охлаждането;
- управление на ABP;
- управление на APN;
- понижаване на стъпалата на Янсенов регулатор;
- повишаване на стъпалата на Янсенов регулатор;
- извеждане и въвеждане на цифрова защита;
- смяна комплект настройки на цифрова защита.

Обработка на телекоманди:

- приема телекоманди от SCADA системата и да формира управляващи въздействия;
- потребителско задаване на продължителността за управляващото въздействие.

Съответствие на предложеното изпълнение с нормативно-техническите документи:

Телемеханичният периферен пост за монтаж в подстанции трябва да отговаря на приложимите български и международни стандарти или еквивалентно/и и на техните валидни изменения и поправки:

- БДС EN IEC 62368-1:2020 „Аудио-/видеоустройства, устройства/съоръжения за информационни и комуникационни технологии. Част 1: Изисквания за безопасност (IEC 62368-1:2018)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN 61000-4-2:2009 „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-2: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електростатични разряди (IEC 61000-4-2:2008)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN IEC 61000-4-3:2021 „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-3: Методи за изпитване и измерване. Изпитване за устойчивост на излъчено радиочестотно електромагнитно поле (IEC 61000-4-3:201X)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN 61000-4-4:2012 „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-4: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на електрически бърз преходен процес/пакет импулси (IEC 61000-4-4:2012)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN 61000-4-5:2014 „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-5: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на отскок (IEC 61000-4-5:2014)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN 61000-4-6:2014 „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4-6: Методи за изпитване и измерване. Устойчивост на кондуктивни смущаващи въздействия, индуцирани от радиочестотни полета (IEC 61000-4-6:2013)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN 61000-4-8:2010 „Електромагнитна съвместимост (EMC). Част 4: Методи за изпитване и измерване. Раздел 8: Изпитване на устойчивост на магнитно поле, причинено от честоти на захранващите напрежения (IEC 61000-4-8:2009)“ или еквивалентно/и;

Контролирано копие № 1	В сила от датата на одобрение съгласно стр.1	Стр. 4 от 17
		ЕРМ Запад

	Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
---	---------------	----------------------	--------------------------------------	------------

- БДС EN 61000-4-9:2016 „Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-9: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на импулсно магнитно поле (IEC 61000-4-9:2016)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN 61000-4-10:2017 „Електромагнитна съвместимост (ЕМС). Част 4-10: Методи за изпитване и измерване. Изпитване на устойчивост на магнитно поле със затихващи колебания (IEC 61000-4-10:2016)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN 50102:2006 „Степени на защита, осигурени от обвивките на електрически съоръжения, срещу външни механични удари (IK код) (Идентичен с БДС EN 62262:2004)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN IEC 61439-1:2021 „Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 1: Общи правила (IEC 61439-1:2020)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN 61439-3:2012 „Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 3: Разпределителни табла, предназначени за експлоатация от неквалифицирани лица (РТНЛ) (IEC 61439-3:2012)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN IEC 60947-1:2021 „Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 1: Общи правила (IEC 60947-1:2020)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN 60947-7-1:2009 „Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 7-1: Спомагателни принадлежности. Клемни блокове за медни проводници (IEC 60947-7-1:2009)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN 60269-1:2007 „Стояеми предпазители за ниско напрежение. Част 1: Общи изисквания (IEC 60269-1:1998)“ или еквивалентно/и;
- БДС HD 60269-2:2013 „Стояеми предпазители за ниско напрежение. Част 2: Допълнителни изисквания за стояеми предпазители, предназначени за използване от квалифицирани лица (стояеми предпазители предимно за промишлено приложение). Примери за стандартизирани системи за стояеми предпазители от А до К (IEC 60269-2:2013, с промени)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN 60529:1991/A1:2004 „Степени на защита, осигурени от обвивката (IP код) (IEC 60529:1989 + A1:1999)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN 60870-5-104:2007 „Устройства и системи за дистанционно управление. Част 5-104: Протоколи за предаване. Мрежов достъп за IEC 60870-5-101, използващ стандартен профил за предаване (IEC 60870-5-104:2006)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN 60870-5-103:2003 „Устройства и системи за дистанционно управление. Част 5-103: Протоколи за предаване. Съпътстващ стандарт за информационния интерфейс на защитни устройства (IEC 60870-5-103:1997)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN 60870-5-101:2003:2003 „Устройства и системи за дистанционно управление. Част 5-101: Протокол за предаване. Съпътстващ стандарт за основни функции за дистанционно управление (IEC 60870-5-101:2003)“ или еквивалентно/и;
- БДС EN 61850-5:2013 „Съобщителни мрежи и системи за автоматизация на преноса и разпределението на енергия. Част 5: Изисквания за връзки за функции и модели на устройства (IEC 61850-5:2013)“ или еквивалентно/и;
- „Закон за електронните съобщения“;
- „Закон за киберсигурност“;
- „Наредба за минималните изисквания за мрежова и информационна сигурност“; и
- „Закон за защита от шума на околната среда“.

Наименование на оборудването:

Телемеханичен периферен пост за монтаж в подстанции ВН/СрН

Изисквания към документацията

Номер по ред	Документ	Приложение № или текст
1.	Търговска марка, тип на изделието, производител, адрес на производителя.	
2.	Техническо описание на оборудването, включително гарантирани параметри, типове и опции на използваните материали и аксесоари.	

Контролирано копие № 1	В сила от датата на одобрение съгласно стр.1	Стр. 5 от 17
		ЕРМ Запад

 Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
---	----------------------	--------------------------------------	------------

Номер по ред	Документ	Приложение № или текст
3.	Валидно копие на сертификат за внедрена от производителя система за управление на качеството съгласно изискванията на стандарт БДС EN ISO 9001 или еквивалентно/и представен в ЕЕДОП.	
4.	Валидно копие на сертификат за внедрена от производителя система за управление на сигурността на информацията съгласно изискванията на стандарт БДС EN ISO/IEC 27001 или еквивалентно/и представен в ЕЕДОП.	

Изисквания към оборудването

1. Характеристика на работната среда и място на монтиране

Номер по ред	Характеристика/място на монтиране	Стойност/описание
1.1	Място на монтиране	На закрито
1.2	Максимална температура на въздуха на околната среда	+ 40°C
1.3	Минимална температура на въздуха на околната среда	минус 5°C
1.4	Средна стойност на температурата на въздуха на околната среда, измерена за период от 24 h	+ 35°C
1.5	Относителна влажност без кондензация	До 90%
1.6	Надморска височина	До 1000 m

2. Общи изисквания към RTU

Номер по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
2.1	Съхранява настройките за потребителско име и парола на защитена област от паметта на RTU	Да	
2.2	Регистрира събития за сигурност – влизане на потребител, промени на системата и конфигурации, връщане към начално състояние, интегритет на системата и други (security events logging)	Да	
2.3	Автоматична проверка на целостта на хардуера (hardware), софтуера (firmware) и конфигурационните данни на RTU (consistency check)	Да	
2.4	Архивира всички възникнали събития и измервани величини за минимум хиляда промени в случай на прекъсване на комуникацията със SCADA системата. Автоматично актуализира SCADA системата с архивирани събития и измерените величини при възстановяване на комуникацията	Да	
2.5	Комуникационната връзка на RTU със SCADA системата, внедрена в Дружеството се осъществява по два канала – основен и резервен	Да	
2.6	RTU работи в реално време и с локална командна станция (ЛКС) от мястото на експлоатация, на която е инсталирана SCADA системата, внедрена в Дружеството	Да	

3. Други изисквания

Номер по ред	Наименование	Изискване	Гарантирано предложение
--------------	--------------	-----------	-------------------------

	Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
---	---------------	----------------------	--------------------------------------	------------

3.1	Средно време между повредите min 5 години.	Да	
3.2	Гаранция 36 месеца.	Да	
3.3	Доставка на модули и резервни части за срока на гарантираната експлоатационна дълготрайност.	Да	
3.4	Опаковка и транспортиране.	Да	
3.4.a	В подходяща опаковка, която предпазва изделието от механични въздействия и атмосферни влияния при транспорт и съхранение.	Да	
3.4.b	Върху опаковката трябва да има етикет, поставен във водозащитен прозрачен плик, със следната информация: – наименованието и/или логото на производителя; – страна на производство; – година на производство; – наименованието на изделието; – брой; – брутно тегло, kg.	Да	
3.5	Експлоатационна дълготрайност.	min 20 години	
3.6	Срок за доставка на RTU, след поръчка на Възложителя.	Да се посочи	

4. Комплектация на телемеханичен периферен пост за монтаж в подстанции

№ по ред	Характеристика	Изискване	Гарантирано предложение
4.1	Комуникационен шкаф	а) Комуникационен шкаф 19" 29U rack 600x450x1400 mm	
		б) Комуникационния шкаф е стоящ, с подход на кабелите отдолу	
		в) Степен на защита – минимум IP31, предназначен за монтаж в закрита разпределителна уредба	
		г) Размери – широчина 600 mm, дълбочина 450 mm и височина 1400 mm	
		д) Вратата се отваря на ъгъл най-малко 120°	
		е) Вратата е съоръжена с механизъм за блокирането ѝ в отворено положение срещу нежелано затваряне	
		ж) Вратата е съоръжена със заключващо устройство, което предпазва от неоторизиран достъп и осигурява тристранно заключване, включващо брава "Въртяща ръкохватка", пригодена за заключване с халф-цилиндър, кодиран за ключове от възприета от Дружеството мастер система и съответната лостова система	

 Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
--	----------------------	--------------------------------------	------------

№ по ред	Характеристика	Изискване	Гарантирано предложение
		з) На вратата е поставена табела за безопасност с размери 74x105 mm с графични символи и цветове съгласно ISO 3864-1 или еквивалентно/и, ISO 3864-2 или еквивалентно/и, ISO 3864-3, или еквивалентно/и и текст „Внимание! Опасност от поражение от електрически ток!“	
4.1.1	Оборудване на комуникационния шкаф	а) Монтажна рамка 19"/29U	
		б) Необходимите клемореди	
		в) Защитна апаратура	
		г) Система за охлаждане с термостат с възможност за настройка на температурата, вентилатор и други	
		д) Осветление, свързано през предпазител към захранването на RTU	
		е) Метална стойка за монтиране на комуникационния шкаф на пода, с височина минимум 0,14 m. Стойката трябва да има отвори от предната и от задната страна на комуникационния шкаф за подвеждане на кабели. Отворите трябва да бъдат затворени с демонтируеми метални капаци	
		ж) Допълнително съоръжаване, в това число предпазители, проводници, метални конструкции, клемореди, монтажни елементи, приспособления и други	
		з) Други приспособления и аксесоари	
4.2	Кутия за модулите на RTU	а) Кутия 19"/4U (19" 4U rackmount case)	
		б) Напълно оборудвана за монтиране на модули	
		в) Незаетите места за модули трябва да бъдат затворени с предпазни капаци	
		г) Монтирането на предпазните капаци трябва да бъде идентично с начина на монтиране на модулите и да позволява бърз и лесен монтаж на допълнителни модули	
4.3	Захранващ модул	а) Захранването на RTU се осъществява от външен източник с номинално напрежение 220 V DC, през предпазител, монтиран в комуникационния шкаф	
		б) На предната страна на захранващия модул трябва да има една клема за присъединяване на захранването, позволяваща монтиране на проводници със сечение до 2,5 mm ²	

	Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
---	---------------	----------------------	--------------------------------------	------------

№ по ред	Характеристика	Изискване	Гарантирано предложение
		в) На предната страна на захранващия модул трябва да има една клема за свързване на външен температурен датчик за измерване на температурата в комуникационния шкаф	
		г) Подхода на кабелите трябва да бъде от предната страна	
		д) Външният температурен датчик е неразделна част от захранващия модул	
		е) Захранващият модул трябва да има светлинна сигнализация за режима на работа на основното и резервно захранване	
		ж) Захранващият модул трябва да има последна версия фирмен софтуер (firmware)	
		з) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуера (firmware) на захранващия модул се предоставя на потребителя безплатно за срока на експлоатационната дълготрайност на RTU	
		и) В случай на прекъсване на електрозахранването не трябва да има загуба на софтуер (firmware), параметризация, настройки и данни. След възстановяване на електрозахранването не трябва да се налага презареждане на системната и потребителска информация (автоматичен системен рестарт)	
4.3.1	Захранващия модул трябва да има възможност:	а) Да измерва напрежението на захранването и да изпраща информация към SCADA системата	
		б) Да измерва температурата в комуникационния шкаф	
4.4	Комуникационен модул	а) Захранването на комуникационния модул е вътрешно	
		б) На предната страна на комуникационния модул трябва да има слот за SIM карта	
		в) На предната страна на комуникационния модул трябва да има два FME конектора за свързване на две външни антени	
		г) На предната страна на комуникационния модул трябва да има минимум два серийни комуникационни интерфейси RS 485	
		д) Комуникационните интерфейси да имат възможност за свързване към двупроводна и четирипроводна серийна RS-485 мрежа, посредством RJ-45 конектори	
		е) На предната страна на комуникационния модул трябва да има минимум един Ethernet interface	

 Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
---	----------------------	--------------------------------------	------------

№ по ред	Характеристика	Изискване	Гарантирано предложение
		ж) Подхода на кабелите трябва да бъде от предната страна	
		з) Двете GSM/GPRS антени с FME конектори са неразделна част от комуникационния модул	
		и) Комуникационният модул трябва да има последна версия на фирмен софтуер (firmware)	
		к) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуера (firmware) на комуникационния модул се предоставя на потребителя безплатно за срока на експлоатационната дълготрайност на RTU	
		л) В случай на прекъсване на електрозахранването не трябва да има загуба на софтуер (firmware), параметризация, настройки и данни. След възстановяване на електрозахранването не трябва да се налага презареждане на системната и потребителска информация (автоматичен системен рестарт)	
		м) Комуникационният модул трябва да има светлинна сигнализация за режима на работа на комуникационните интерфейси	
		н) Комуникационният модул трябва да има вграден web сървър	
4.4.1	Вградения web сървър трябва да:	а) Е с потребителско задаване на IP адрес	
		б) Има възможност за настройка на таблица за маршрутизиране (routing table)	
		в) Бъде със защитен достъп с потребителско име и потребителско задаване на парола	
		г) Има възможност за дистанционен достъп посредством използваните канали за комуникационна връзка на RTU със SCADA системата	
		д) Има възможност за достъп от мястото на експлоатация	
		е) Поддържа мрежови протокол за потребителска услуга за отдалечено удостоверяване (RADIUS), осигуряващ централизирано управление за удостоверяване, оторизация и описание (AAA) на потребителски профили	
		ж) Може да прилага протокол за системни регистри (Syslog) към допълнителни сървъри за централизирано събиране на записи	

 Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
---	----------------------	--------------------------------------	------------

№ по ред	Характеристика	Изискване	Гарантирано предложение
		з) Поддържа потребителска настройка на локална защитна стена (firewall) – портове, адреси, протоколи и други	
		и) Поддържа минимум два независими IPsec tunnels и да има възможност да работи едновременно с тях	
		к) Поддържа комуникация по защитен протокол за прехвърляне на данни (HTTPS, TLS или други), чрез локално запаметени сертификати. Сертификатите трябва да могат да бъдат обновявани дистанционно, чрез протокол за записване на сертификат (SCEP, EST или други)	
		л) Сверява автоматично датата и часът на RTU по мрежови протокол за време (NTP) и да има възможност за работа с два NTP сървъра	
4.4.2	Комуникация със SCADA системата	а) Основен канал – Ethernet interface, наземна LAN свързаност	
		б) Основният комуникационен канал трябва да работи независимо и паралелно с два независими SCADA сървъра	
		в) Резервен канал – GSM/GPRS канал на мобилен оператор - 4G	
		г) Резервният комуникационен канал трябва да работи независимо и паралелно с два независими SCADA сървъра	
		д) Комуникационният модул трябва да следи за наличие/липса на основен канал за комуникация, като преминаването от основен към резервен канал да се извършва автоматично и без прекъсване на комуникационната връзка	
		е) При предаване на данни комуникационния модул трябва да поддържа двупосочна комуникация със SCADA системата по протокол IEC 60870-5-104	
		ж) Данните трябва да се предават с времеви отпечатък (timestamp), чрез потребителско присвояване на IEC адреси на предаваните данни и потребителско присвояване на ASDU (Application Service Data Unit) адрес на RTU	
		з) RTU трябва да позволява настройка от потребителя по лист за оперативна съвместимост (interoperability sheet) на SCADA системата, внедрена в Дружеството	

	Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
---	---------------	----------------------	--------------------------------------	------------

№ по ред	Характеристика	Изискване	Гарантирано предложение
		и) Потребителската настройка на параметрите на мрежовата комуникация, трябва да се извършва дистанционно и от мястото на експлоатация	
		к) Изграждането и настройките на комуникационните протоколи да са разрешени и свободни за конфигуриране от потребителя	
4.4.3	Комуникация с обекти от по-ниски нива	а) Комуникационната връзка с обекти от по-ниски нива (цифрови защиты, контролери и други цифрови устройства, следящи процесите във възловата станция) трябва да се осъществява чрез Ethernet interfaces и серийни комуникационни интерфейси RS 485	
		б) При предаване на данни комуникационния модул трябва да поддържа двупосочна комуникация с обекти от по-ниски нива по протоколи IEC 61850, IEC 60870-5-103, Modbus TCP/IP и Modbus RTU	
		в) Комуникационният модул трябва да може да комуникира с до 120 обекта от по-ниски нива	
		г) Потребителската настройка на параметрите на мрежовата комуникация, трябва да се извършва дистанционно и от мястото на експлоатация	
		д) Изграждането и настройките на комуникационните протоколи трябва да са разрешени и свободни за конфигуриране от потребителя	
4.5	Модул многопортов маршрутизатор (switch)	а) Захранването на модул многопортов маршрутизатор е вътрешно	
		б) На предната страна на модул многопортов маршрутизатор трябва да има минимум пет Ethernet interfaces. Връзката се осъществява посредством RJ-45 конектори	
		в) Подхода на кабелите трябва да бъде от предната страна	
		г) Модулът трябва да има светлинна сигнализация за режима на работа на комуникационните интерфейси	
4.6	Модул активни цифрови входове (ADI)	а) Захранването на модул активни цифрови входове е вътрешно	
		б) Захранването на контактите е вътрешно min 5 mA / 24 V DC	
		в) На предната страна на модул активни цифрови входове трябва да има минимум двадесет цифрови входа	

 Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
---	----------------------	--------------------------------------	------------

№ по ред	Характеристика	Изискване	Гарантирано предложение
		г) Подхода на кабелите да бъде от предната страна и да бъде посредством клеми, позволяващи монтиране на проводници със сечение до 2,5 mm ²	
		д) Модулът трябва да има светлинна сигнализация за режима на работа на цифровите входове	
		е) Модул активни цифрови входове трябва да има последна версия на фирмен софтуер (firmware)	
		ж) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуера (firmware) на модул активни цифрови входове се предоставя на потребителя безплатно за срока на експлоатационната дълготрайност на RTU	
		з) В случай на прекъсване на електрозахранването не трябва да има загуба на софтуер (firmware), параметризация, настройки и данни. След възстановяване на електрозахранването не трябва да се налага презареждане на системната и потребителска информация (автоматичен системен рестарт)	
4.6.1	Модул активни цифрови входове трябва да има възможност:	а) За потребителско дефиниране на времеви филтри на всеки цифров вход	
		б) За потребителска настройка на състоянието на всеки цифров вход (инвертиране)	
4.7	Модул пасивни цифрови входове (PDI)	а) Захранването на модул пасивни цифрови входове е вътрешно	
		б) Захранването на контактите е външно min 5 mA / 48 V DC	
		в) На предната страна на модул пасивни цифрови входове трябва да има минимум двадесет цифрови входа	
		г) Подхода на кабелите да бъде от предната страна и да бъде посредством клеми, позволяващи монтиране на проводници със сечение до 2,5 mm ²	
		д) Модулът трябва да има светлинна сигнализация за режима на работа на цифровите входове	
		е) Модул пасивни цифрови входове трябва да има последна версия на фирмен софтуер (firmware)	
		ж) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуера (firmware) на модул пасивни цифрови входове се предоставя на потребителя безплатно за срока на експлоатационната дълготрайност на RTU	

	Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
---	---------------	----------------------	--------------------------------------	------------

№ по ред	Характеристика	Изискване	Гарантирано предложение
		з) В случай на прекъсване на електрозахранването не трябва да има загуба на софтуер (firmware), параметризация, настройки и данни. След възстановяване на електрозахранването не трябва да се налага презареждане на системната и потребителска информация (автоматичен системен рестарт)	
4.7.1	Модул пасивни цифрови входове трябва да има възможност:	а) За потребителско дефиниране на времеви филтри на всеки цифров вход	
		б) За потребителска настройка на състоянието на всеки цифров вход (инвертиране)	
4.8	Модул цифрови изходи (DO)	а) Захранването на модул цифрови изходи е вътрешно	
		б) Захранването на контактите е външно min 8 A / 24 V DC и min 8 A / 230 V AC	
		в) На предната страна на модул цифрови изходи трябва да има минимум шест нормално отворени контакта и минимум два превключващи контакта (нормално отворен и нормално затворен)	
		г) Подхода на кабелите да бъде от предната страна и да бъде посредством клеми, позволяващи монтиране на проводници със сечение до 2,5 mm ²	
		д) Модулът трябва да има светлинна сигнализация за режима на работа на цифровите изходи	
		е) Модул цифрови изходи трябва да има последна версия на фирмен софтуер (firmware)	
		ж) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуера (firmware) на модул цифрови изходи се предоставя на потребителя безплатно за срока на експлоатационната дълготрайност на RTU	
		з) В случай на прекъсване на електрозахранването не трябва да има загуба на софтуер (firmware), параметризация, настройки и данни. След възстановяване на електрозахранването не трябва да се налага презареждане на системната и потребителска информация (автоматичен системен рестарт)	
4.8.1	Модул цифрови изходи трябва да има възможност:	а) За потребителско задаване на продължителността за управляващото въздействие на всеки цифров изход	
		б) За потребителска настройка на състоянието на всеки цифров изход (инвертиране)	

	Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
---	---------------	----------------------	--------------------------------------	------------

№ по ред	Характеристика	Изискване	Гарантирано предложение
		в) Да обработва едно- и двубитови телекоманди, подадени от SCADA системата и да формира съответните управляващи въздействия	
4.9	Модул аналогови входове 5 mA (AI5mA)	а) Захранването на модул аналогови входове 5 mA е вътрешно	
		б) На предната страна на модула трябва да има минимум десет аналогови входове за индиректно измерване (посредством сензори и измервателни преобразуватели) на дванадесет тока	
		в) Аналоговите входове са с обхват 5 mA AC и ± 5 mA DC	
		г) Подхода на кабелите трябва да бъде от предната страна и да бъде посредством клеми, позволяващи монтиране на проводници със сечение до 1,5 mm ²	
		д) Модулът трябва да има светлинна сигнализация за режима на работа на аналоговите входове	
		е) Модул аналогови входове 5 mA трябва да има последна версия на фирмен софтуер (firmware)	
		ж) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуера (firmware) на модул аналогови входове 5 mA се предоставя на потребителя безплатно за срока на експлоатационната дълготрайност на RTU	
		з) В случай на прекъсване на електрозахранването не трябва да има загуба на софтуер (firmware), параметризация, настройки и данни. След възстановяване на електрозахранването не трябва да се налага презареждане на системната и потребителска информация (автоматичен системен рестарт)	
4.9.1	Модул аналогови входове 5 mA трябва да измерва следните електрически величини:	Минимум дванадесет тока	
4.9.2	Модул аналогови входове 5 mA трябва да изчислява следните електрически величини:	Средна стойност на три тока (I_{avg})	
4.9.3	Модул аналогови входове 5 mA трябва да има възможност:	а) За потребителска настройка на диференциален и интегрален филтри на всеки аналогов вход	
		б) За потребителска настройка на стойностите и незабавен доклад (сигнал) за свръхтокове – токове на късо съединение и токове при претоварване	

	Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
---	---------------	----------------------	--------------------------------------	------------

№ по ред	Характеристика	Изискване	Гарантирано предложение
		в) За потребителска настройка на стойностите и незабавен доклад (сигнал) за земно съединение	
4.10	Потребителски софтуер	а) Към RTU трябва да бъде предоставен последна версия на фирмен потребителски софтуер, на български или английски език	
		б) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на потребителския софтуер се предоставят на потребителя безплатно за срока на експлоатация на RTU	
		в) Трябва да може да се инсталира на терминален сървър и да може да се използва едновременно от минимум пет потребителя към неограничен брой RTU-та	
		г) Трябва да позволява потребителско задаване на минимум двадесет потребителски имена, пароли за достъп и различни роли за всеки от потребителите	
		д) Пълно описание за работа, на български или английски език	
4.13.1	Потребителския софтуер трябва да има възможност:	а) За потребителско надграждане (upgrade) и обновяване (update) на потребителския софтуер	
		б) За дистанционно и от мястото на експлоатация потребителско надграждане (upgrade) и обновяване (update) на софтуерите (firmware) на отделните модули на RTU	
		в) За дистанционно и от мястото на експлоатация потребителско параметризиране на отделните модули на RTU, повторно стартиране (reset) и тестване	
		г) За дистанционна и от мястото на експлоатация потребителска настройка на параметрите на мрежовата комуникация	
		д) За потребителско дефиниране и създаване на виртуални сигнали, измервания и управления	
		е) За потребителско дефиниране на общ сигнал чрез логически и/или релационни функции между няколко сигнала	
		ж) За потребителска настройка на сигнали, които да се записват и визуализират при възникване на събитие	
		з) За потребителска настройка за продължителност на записа при възникване на събитие	

 Тип документ:	Стандарт за материал	Идентификационен номер на документа:	20 18 0003
--	----------------------	---	------------

№ по ред	Характеристика	Изискване	Гарантирано предложение
		и) За визуализиране на моментните стойности на фазните напрежения, фазните токове, напрежението на звездния център и тока с нулева последователност, във функция от времето	
		к) За визуализиране на ефективните стойности на фазните напрежения, фазните токове, напрежението на звездния център и тока с нулева последователност, във функция от времето	
		л) За потребителска промяна на стъпката на времевата ос на записано събитие	