

|                                                                                                        |                             |                                             |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|------------|
|  <b>Тип документ:</b> | <b>Стандарт за материал</b> | <b>Идентификационен номер на документа:</b> | 20 18 0001 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|------------|

**Наименование на материала:** Телемеханичен периферен пост за монтаж във възлови станции

**Съкратено наименование на материала:** RTU за възлови станции.

**Област:** X – Възлови станции

**Категория:** 18 - Командни уреди, сигнализация, релета

**Мерна единица:** Брой

**Аварийни запаси:** Да

#### **Характеристика на материала:**

Телемеханичният периферен пост (RTU - Remote Terminal Unit) за монтаж във възлови станции 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), модули аналогови входове 20 mA (AI20mA), модули аналогови входове 5 mA (AI5mA), модул измерване, управление и сигнализация и модул за измерване на качеството на електрическата енергия. 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 защиты и други 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:

|                        |                         |                  |
|------------------------|-------------------------|------------------|
| Контролирано копие № 1 | В сила от 09.05.2022 г. | Стр. 2 от 22     |
|                        |                         | <b>ЕРМ Запад</b> |

|                                                                                                        |                      |                                             |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|
|  <b>Тип документ:</b> | Стандарт за материал | <b>Идентификационен номер на документа:</b> | 20 18 0001 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|

- готовност на цифровата защитата;
- сработила цифрова защита;
- изключване от максималнотоковата защита (MT3);
- изключване от токовата отсечка (ТО);
- изключване от земната защита (ЗЗ);
- изключване от напреженова защита ( $U_{max}$ );
- изключване от напреженова защита ( $U_{min}$ );
- изключване от честотна защита ( $f_{max}$ );
- изключване от честотна защита ( $f_{min}$ );
- 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 включен/изключен/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;
- понижено налягане на газ SF6;
- повреда на вторични напреженови вериги;
- 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  $\leq 10$  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:

- 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 ( $S$ );
- фактор на мощността ( $\cos\phi$ );
- честота на електроразпределителната мрежа ( $f$ );
- несинусоидалност на напрежението (THD);
- несиметрия на напрежението.

|                        |                         |              |
|------------------------|-------------------------|--------------|
| Контролирано копие № 1 | В сила от 09.05.2022 г. | Стр. 3 от 22 |
|                        |                         | ЕРМ Запад    |

|                                                                                                        |                      |                                             |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|
|  <b>Тип документ:</b> | Стандарт за материал | <b>Идентификационен номер на документа:</b> | 20 18 0001 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|

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 за повторно стартиране на защита (reset);
- управление на блокировки;
- управление на АВР;
- извеждане и въвеждане на цифрова защита;
- смяна на комплект настройки на цифрова защита.

Обработка на телекоманди:

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

### Съответствие на предложеното изпълнение с нормативно-техническите документи:

Телемеханичният периферен пост за монтаж във възлови станции 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;
- БДС EN 61000-4-9:2016 „Електромагнитна съвместимост (EMC). 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 (EMC). 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;

|                        |                         |              |
|------------------------|-------------------------|--------------|
| Контролирано копие № 1 | В сила от 09.05.2022 г. | Стр. 4 от 22 |
|                        |                         | ЕРМ Запад    |

|                                                                                                        |                             |                                             |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|------------|
|  <b>Тип документ:</b> | <b>Стандарт за материал</b> | <b>Идентификационен номер на документа:</b> | 20 18 0001 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------------|------------|

- 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 „Стопяеми предпазители за ниско напрежение. Част 1: Общи изисквания (IEC 60269-1:1998)" или еквивалентно/и;
- БДС HD 60269-2:2013 "Стопяеми предпазители за ниско напрежение. Част 2: Допълнителни изисквания за стопяеми предпазители, предназначени за използване от квалифицирани лица (стопяеми предпазители предимно за промишлено приложение). Примери за стандартизирани системи за стопяеми 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 във възлови станции

#### 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                                                                                |                        |
| 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            |

|                        |                         |              |
|------------------------|-------------------------|--------------|
| Контролирано копие № 1 | В сила от 09.05.2022 г. | Стр. 5 от 22 |
|                        |                         | ЕРМ Запад    |

|                                                                                                       |                      |                                      |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  <b>Тип документ:</b> | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

| Номер по ред | Характеристика/място на монтиране                                                         | Стойност/описание |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 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 архивираните 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 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------|
| 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:<br>– наименованието и/или логото на производителя;<br>– страна на производство;<br>– година на производство;<br>– наименованието на изделието; | Да        |                         |

|                        |                         |              |
|------------------------|-------------------------|--------------|
| Контролирано копие № 1 | В сила от 09.05.2022 г. | Стр. 6 от 22 |
|                        |                         | ЕРМ Запад    |

|                                                                                                 |                      |                                      |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  Тип документ: | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

|     |                                                       |               |  |
|-----|-------------------------------------------------------|---------------|--|
|     | – брой;<br>– брутно тегло, kg;                        |               |  |
| 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 във възлови станции

| № 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 закрыта разпределителна уредба                                                                                                                                                                                                            |                         |
|          |                                    | г) Размери – ширина 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 |                         |
| 4.1.1    | Оборудване на комуникационния шкаф | 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!“                                  |                         |
|          |                                    | 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 резервното захранване на RTU (24 V DC)                                                                                                                                                                                                                    |                         |

|                                                                                                 |                      |                                      |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  Тип документ: | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

| № по ред | Характеристика           | Изискване                                                                                                                                                                                                                                                                  | Гарантирано предложение |
|----------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|          |                          | е) Две необслужваеми акумулаторни батерии с гелов електролит, всяка с номинално напрежение 12 V DC, свързани последователно                                                                                                                                                |                         |
|          |                          | ж) Капацитета на акумулаторните батерии трябва да осигуряват нормално функциониране на RTU в режим на подзаряд за период минимум 7 години                                                                                                                                  |                         |
|          |                          | з) При липса на основно захранване акумулаторните батерии трябва да осигуряват нормално функциониране на RTU минимум 24 часа                                                                                                                                               |                         |
|          |                          | и) Капацитета на акумулаторните батерии не трябва да спада за период от 4 години повече от 80% от първоначалния капацитет на нови заредени акумулатори                                                                                                                     |                         |
|          |                          | к) 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 капацы |                         |
|          |                          | л) Допълнително съоръжаване, в това число предпазители, проводници, метални конструкции, клемореди, монтажни елементи, приспособления и други                                                                                                                              |                         |
|          |                          | м) 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 капацы                                                                                                                                                                                                  |                         |
|          |                          | г) Монтирането на предпазните капацы 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) Основното захранването на RTU се осъществява от външен източник с номинално напрежение 230 V AC, през предпазител, монтиран в комуникационния шкаф                                                                                                                      |                         |
|          |                          | б) Резервното захранване на RTU е с номинално напрежение 24 V DC и се осъществява от прилежащи акумулаторни батерии, през предпазител, монтиран в комуникационния шкаф                                                                                                     |                         |
|          |                          | в) Захранващият модул осигурява режима на подзаряд на акумулаторните батерии                                                                                                                                                                                               |                         |

|                                                                                                        |                      |                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  <b>Тип документ:</b> | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

| № по ред | Характеристика                              | Изискване                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Гарантирано предложение |
|----------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|          |                                             | <p>г) На предната страна на захранващия модул трябва да има две клеми за присъединяване на основното и резервното захранване, позволяващи монтиране на проводници със сечение до 2,5 mm<sup>2</sup></p> <p>д) На предната страна на захранващия модул трябва да има една клема за свързване на външен температурен датчик за измерване на температурата в комуникационния шкаф</p> <p>е) Подхода на кабелите трябва да бъде от предната страна</p> <p>ж) Външният температурен датчик е неразделна част от захранващия модул</p> <p>з) Захранващият модул трябва да има светлинна сигнализация за режима на работа на основното и резервно захранване</p> <p>и) Захранващият модул трябва да има последна версия на фирмен софтуер (firmware)</p> <p>к) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуера (firmware) на захранващия модул се предоставя на потребителя безплатно за срока на експлоатационната дълготрайност на RTU</p> <p>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)</p> |                         |
| 4.3.1    | Захранващия модул трябва да има възможност: | <p>а) Да измерва напрежението на основното захранване и да изпраща информация към SCADA системата при загуба на основно захранване</p> <p>б) Да измерва напрежението и капацитета на резервното захранване и да изпраща информация към SCADA системата</p> <p>в) Да измерва температурата в комуникационния шкаф</p> <p>г) Да управлява зареждането на батериите за резервно захранване в зависимост от температурата в комуникационния шкаф</p> <p>д) Да предпазва батериите за резервно захранване от пълно разреждане и да изпраща информация към SCADA системата при достигане на минимална стойност на напрежението на резервното захранване</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                         |

|                                                                                                        |                      |                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  <b>Тип документ:</b> | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

| № по ред | Характеристика                  | Изискване                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Гарантирано предложение |
|----------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 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                                                                                                                                                                                              |                         |
|          |                                 | 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                                                                                                                                                                                                         |                         |

|                                                                                                 |                      |                                      |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  Тип документ: | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

| № по ред | Характеристика                  | Изискване                                                                                                                                                                                                                                                     | Гарантирано предложение |
|----------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|          |                                 | 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                                                                                                                                       |                         |
|          |                                 | 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 запазени 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                                           |                         |

|                                                                                                 |                      |                                      |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  Тип документ: | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

| № по ред | Характеристика                        | Изискване                                                                                                                                                                                                                                          | Гарантирано предложение |
|----------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|          |                                       | 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                                                                                         |                         |
|          |                                       | 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 60 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      |                                       | а) Захранването на модул многопортов маршрутизатор е вътрешно                                                                                                                                                                                      |                         |

|                                                                                                 |                      |                                      |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  Тип документ: | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

| № по ред | Характеристика                                          | Изискване                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Гарантирано предложение |
|----------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|          | Модул многопортов маршрутизатор (switch)                | 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                                                                                                                                                                                       |                         |
|          |                                                         | г) Подхода на кабелите да бъде от предната страна и да бъде посредством клеми, позволяващи монтиране на проводници със сечение до 2,5 mm <sup>2</sup>                                                                                                                                     |                         |
|          |                                                         | 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 / 24 V DC                                                                                                                                                                                                                                 |                         |
|          |                                                         | в) На предната страна на модул пасивни цифрови входове трябва да има минимум двадесет цифрови входа                                                                                                                                                                                       |                         |

|                                                                                                        |                      |                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  <b>Тип документ:</b> | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

| № по ред | Характеристика                                          | Изискване                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Гарантирано предложение |
|----------|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|          |                                                         | <p>г) Подхода на кабелите да бъде от предната страна и да бъде посредством клеми, позволяващи монтиране на проводници със сечение до 2,5 mm<sup>2</sup></p> <p>д) Модулът трябва да има светлинна сигнализация за режима на работа на цифровите входове</p> <p>е) Модул пасивни цифрови входове трябва да има последна версия на фирмен софтуер (firmware)</p> <p>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</p> <p>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)</p>                  |                         |
| 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)                               | <p>а) Захранването на модул цифрови изходи е вътрешно</p> <p>б) Захранването на контактите е външно min 8 A / 24 V DC и min 8 A / 230 V AC</p> <p>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)</p> <p>г) Подхода на кабелите да бъде от предната страна и да бъде посредством клеми, позволяващи монтиране на проводници със сечение до 2,5 mm<sup>2</sup></p> <p>д) Модулът трябва да има светлинна сигнализация за режима на работа на цифровите изходи</p> <p>е) Модул цифрови изходи трябва да има последна версия на фирмен софтуер (firmware)</p> <p>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</p> |                         |

|                                                                                                 |                      |                                      |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  Тип документ: | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

| № 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) |                         |
| 4.8.1    | 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)                                                                                                                                                                                                          |                         |
|          |                                                | в) Да обработва едно- и двубитови телекоманди, подадени от SCADA системата и да формира съответните управляващи въздействия                                                                                                                                                               |                         |
| 4.9      | Модул аналогови входове 20 mA (AI20mA)         | а) Захранването на модул аналогови входове 20 mA е вътрешно                                                                                                                                                                                                                               |                         |
|          |                                                | б) На предната страна на модул аналогови входове 20 mA трябва да има шест аналогови входове за индиректно измерване (посредством токови измервателни трансформатори) на фазните токове на две отделни трифазни вериги                                                                     |                         |
|          |                                                | в) Аналоговите входове са с обхват 20 mA AC                                                                                                                                                                                                                                               |                         |
|          |                                                | г) Подхода на кабелите трябва да бъде от предната страна и да бъде посредством клеми, позволяващи монтиране на проводници със сечение до 2,5 mm <sup>2</sup>                                                                                                                              |                         |
|          |                                                | д) Модулът трябва да има светлинна сигнализация за режима на работа на аналоговите входове                                                                                                                                                                                                |                         |
|          |                                                | е) Модул аналогови входове 20 mA трябва да има последна версия на фирмен софтуер (firmware)                                                                                                                                                                                               |                         |
|          |                                                | ж) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуера (firmware) на модул аналогови входове 20 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) |                         |

|                                                                                                 |                      |                                      |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  Тип документ: | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

| № по ред | Характеристика                                                                    | Изискване                                                                                                                                                                                           | Гарантирано предложение |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 4.9.1    | Модул аналогови входове 20 mA трябва да измерва следните електрически величини:   | а) Ток на трите фази ( $I_a$ , $I_b$ , $I_c$ ) за всяка верига                                                                                                                                      |                         |
| 4.9.2    | Модул аналогови входове 20 mA трябва да изчислява следните електрически величини: | а) Среден ток на трите фази ( $I_{avg}$ ) за всяка верига                                                                                                                                           |                         |
|          |                                                                                   | б) Ток с нулева последователност ( $3I_0$ ) за всяка верига чрез токовете на трите фази                                                                                                             |                         |
| 4.9.3    | Модул аналогови входове 20 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                                                       |                         |
|          |                                                                                   | в) За потребителска настройка на стойностите и незабавен доклад (сигнал) за земно съединение                                                                                                        |                         |
| 4.9.4    | Оборудване на модул аналогови входове 20 mA                                       | а) Шест токови измервателни трансформатори с разделящ се магнитопровод 500 A / 20 mA AC, за монтиране на едножилни кабели с диаметър min 60 mm                                                      |                         |
|          |                                                                                   | б) Минимум 15 m кабел 7x1,5 mm <sup>2</sup>                                                                                                                                                         |                         |
|          |                                                                                   | в) Подходящи компоненти (конектори) за свързване на кабела към токовите измервателни трансформатори и към модула                                                                                    |                         |
| 4.10     | 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 $\pm 5$ mA DC                                                                                                                                          |                         |
|          |                                                                                   | г) Подхода на кабелите да бъде от предната страна и да бъде посредством клеми, позволяващи монтиране на проводници със сечение до 1,5 mm <sup>2</sup>                                               |                         |
|          |                                                                                   | д) Модула 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 |                         |

|                                                                                                 |                      |                                      |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  Тип документ: | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

| № 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) |                         |
| 4.10.1   | Модул аналогови входове 5 mA трябва да измерва следните електрически величини:   | а) Минимум дванадесет тока                                                                                                                                                                                                                                                                |                         |
| 4.10.2   | Модул аналогови входове 5 mA трябва да изчислява следните електрически величини: | а) Средна стойност на три тока ( $I_{avg}$ )                                                                                                                                                                                                                                              |                         |
| 4.10.3   | 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                                                                                                                                             |                         |
|          |                                                                                  | в) За потребителска настройка на стойностите и незабавен доклад (сигнал) за земно съединение                                                                                                                                                                                              |                         |
| 4.11     | Модул измерване, управление и сигнализация                                       | а) Захранването на модул измерване, управление и сигнализация е вътрешно                                                                                                                                                                                                                  |                         |
|          |                                                                                  | б) На предната страна на модул измерване, управление и сигнализация трябва да има минимум четири аналогови входове с обхват 100 V AC за индиректно измерване (посредством напреженови измервателни трансформатори) на четири напрежения                                                   |                         |
|          |                                                                                  | в) На предната страна на модул измерване, управление и сигнализация трябва да има минимум четири аналогови входове с обхват 5 A AC за индиректно измерване (посредством токови измервателни трансформатори) на четири тока                                                                |                         |
|          |                                                                                  | г) На предната страна на модул измерване, управление и сигнализация трябва да има минимум шест активни цифрови входове за сигнализация. Захранването на контактите е вътрешно min 5 mA / 24 V DC                                                                                          |                         |
|          |                                                                                  | д) На предната страна на модул измерване, управление и сигнализация трябва да има минимум четири цифрови изходи с нормално отворени контакти за управление. Захранването на контактите е външно min 8 A / 24 V DC и min 8 A / 230 V AC                                                    |                         |

|                                                                                                 |                      |                                      |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  Тип документ: | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

| № по ред | Характеристика                                                                                 | Изискване                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Гарантирано предложение |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|          |                                                                                                | е) Подхода на кабелите да бъде от предната страна и да бъде посредством клеми, позволяващи монтиране на проводници със сечение до 2,5 mm <sup>2</sup>                                                                                                                                     |                         |
|          |                                                                                                | ж) Модулът трябва да има светлинна сигнализация за режима на работа                                                                                                                                                                                                                       |                         |
|          |                                                                                                | з) Модул измерване, управление и сигнализация трябва да има последна версия на фирмен софтуер (firmware)                                                                                                                                                                                  |                         |
|          |                                                                                                | и) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуера (firmware) на модул измерване, управление и сигнализация се предоставя на потребителя безплатно за срока на експлоатационната дълготрайност на RTU                                                                         |                         |
|          |                                                                                                | к) 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) |                         |
| 4.11.1   | Модул измерване, управление и сигнализация трябва да измерва следните електрически величини:   | а) Напрежение на трите фази ( $U_{a-n}$ , $U_{b-n}$ , $U_{c-n}$ )                                                                                                                                                                                                                         |                         |
|          |                                                                                                | б) Напрежение на звездния център ( $U_0$ ) или друго напрежение                                                                                                                                                                                                                           |                         |
|          |                                                                                                | в) Ток на трите фази ( $I_a$ , $I_b$ , $I_c$ )                                                                                                                                                                                                                                            |                         |
|          |                                                                                                | г) Ток с нулева последователност ( $3I_0$ )                                                                                                                                                                                                                                               |                         |
|          |                                                                                                | д) Честота на електроразпределителната мрежа (f)                                                                                                                                                                                                                                          |                         |
| 4.11.2   | Модул измерване, управление и сигнализация трябва да изчислява следните електрически величини: | а) Линейни напрежения ( $U_{ab}$ , $U_{bc}$ , $U_{ca}$ )                                                                                                                                                                                                                                  |                         |
|          |                                                                                                | б) Среден ток на трите фази ( $I_{avg}$ )                                                                                                                                                                                                                                                 |                         |
|          |                                                                                                | в) Напрежение на звездния център ( $U_0$ ) чрез напреженията на трите фази                                                                                                                                                                                                                |                         |
|          |                                                                                                | г) Ток с нулева последователност ( $3I_0$ ) чрез токовете на трите фази                                                                                                                                                                                                                   |                         |
|          |                                                                                                | д) Трифазна активна мощност (P)                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |
|          |                                                                                                | е) Трифазна реактивна мощност (Q)                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |
|          |                                                                                                | ж) Трифазна пълна мощност (S)                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |
| 4.11.3   | Модул измерване, управление и сигнализация 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)                                                                                                                                                                                                           |                         |
|          |                                                                                                | в) За потребителско задаване на продължителността за управляващото въздействие на всеки цифров изход                                                                                                                                                                                      |                         |

|                                                                                                        |                      |                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  <b>Тип документ:</b> | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

| № по ред | Характеристика                                           | Изискване                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Гарантирано предложение |
|----------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|          |                                                          | <p>г) За потребителска настройка на състоянието на всеки цифров изход (инвертиране)</p> <p>д) За обработка на едно- и двубитови телекоманди, подадени от SCADA системата и да формира съответните управляващи въздействия</p> <p>е) За потребителска настройка на диференциален и интегрален филтри на всеки аналогов вход</p> <p>ж) За потребителска настройка на стойностите за токове на късо съединение и времезакъснение, подаване на команда за изключване чрез цифров изход и незабавен доклад (сигнал)</p> <p>з) За потребителска настройка на стойностите за токове при претоварване и времезакъснение, подаване на команда за изключване чрез цифров изход и незабавен доклад (сигнал)</p> <p>и) За потребителска настройка на стойностите за токове с нулева последователност и времезакъснение, подаване на команда за изключване чрез цифров изход и незабавен доклад (сигнал)</p> <p>к) За потребителска настройка на стойностите за максимално напрежение (<math>U_{max}</math>) и времезакъснение, подаване на команда за изключване чрез цифров изход и незабавен доклад (сигнал)</p> <p>л) За потребителска настройка на стойностите за минимално напрежение (<math>U_{min}</math>) и времезакъснение, подаване на команда за изключване чрез цифров изход и незабавен доклад (сигнал)</p> <p>м) За потребителска настройка на стойностите за максимална честота (<math>f_{max}</math>) и времезакъснение, подаване на команда за изключване чрез цифров изход и незабавен доклад (сигнал)</p> <p>н) За потребителска настройка на стойностите за минимална честота (<math>f_{min}</math>) и времезакъснение, подаване на команда за изключване чрез цифров изход и незабавен доклад (сигнал)</p> |                         |
| 4.11.4   | Оборудване на модул измерване, управление и сигнализация | <p>а) Зри токови измервателни трансформатори с разделящ се магнитопровод 100 / 5 A, за монтиране на едножилни кабели с диаметър min 60 mm</p> <p>б) минимум 8 m кабел 4x2,5 mm<sup>2</sup></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                         |

|                                                                                                 |                      |                                      |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  Тип документ: | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

| № по ред | Характеристика                                                                                               | Изискване                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Гарантирано предложение |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|          |                                                                                                              | в) Подходящи компоненти (конектори) за свързване на кабела към токовите измервателни трансформатори и към модула                                                                                                                                                                          |                         |
| 4.12     | Модул за измерване на качеството на електрическата енергия                                                   | а) Захранването на модул за измерване на качеството на електрическата енергия е вътрешно                                                                                                                                                                                                  |                         |
|          |                                                                                                              | б) На предната страна на модул за измерване на качеството на електрическата енергия трябва да има минимум три аналогови входове за директно измерване на три фазни напрежения (3x230 V AC, свързване „звезда“ и „триъгълник“)                                                             |                         |
|          |                                                                                                              | в) На предната страна на модул за измерване на качеството на електрическата енергия трябва да има минимум три аналогови входове за индиректно (посредством токови измервателни трансформатори) измерване на три фазни тока (3x5 A AC)                                                     |                         |
|          |                                                                                                              | г) Подхода на кабелите да бъде от предната страна и да бъде посредством клеми, позволяващи монтиране на проводници със сечение до 2,5 mm <sup>2</sup>                                                                                                                                     |                         |
|          |                                                                                                              | д) Модулът за измерване на качеството на електрическата енергия трябва да има последна версия на фирмен софтуер (firmware)                                                                                                                                                                |                         |
|          |                                                                                                              | е) Надграждането (upgrade) и обновяването (update) на софтуера (firmware) на модул за измерване на качеството на електрическата енергия се предоставя на потребителя безплатно за срока на експлоатационната дълготрайност на RTU                                                         |                         |
|          |                                                                                                              | ж) 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) |                         |
| 4.12.1   | Модул за измерване на качеството на електрическата енергия трябва да измерва следните електрически величини: | а) Ток на трите фази (I <sub>a</sub> , I <sub>b</sub> , I <sub>c</sub> )                                                                                                                                                                                                                  |                         |
|          |                                                                                                              | б) Напрежение на трите фази (U <sub>a-n</sub> , U <sub>b-n</sub> , U <sub>c-n</sub> )                                                                                                                                                                                                     |                         |
|          |                                                                                                              | в) Линейни напрежения (U <sub>ab</sub> , U <sub>bc</sub> , U <sub>ca</sub> )                                                                                                                                                                                                              |                         |
|          |                                                                                                              | г) Трифазна активна мощност (P)                                                                                                                                                                                                                                                           |                         |
|          |                                                                                                              | д) Трифазна реактивна мощност (Q)                                                                                                                                                                                                                                                         |                         |
|          |                                                                                                              | е) Трифазна пълна мощност (S)                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |
|          |                                                                                                              | ж) Фактор на мощността (cosφ)                                                                                                                                                                                                                                                             |                         |
|          |                                                                                                              | з) Честота на електроразпределителната мрежа (f)                                                                                                                                                                                                                                          |                         |

|                                                                                                 |                      |                                      |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|
|  Тип документ: | Стандарт за материал | Идентификационен номер на документа: | 20 18 0001 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|------------|

| № по ред | Характеристика                                                                       | Изискване                                                                                                                                                     | Гарантирано предложение |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|          |                                                                                      | и) Несинусоидалност на напрежението (THD)                                                                                                                     |                         |
|          |                                                                                      | к) Несиметрия на напрежението                                                                                                                                 |                         |
| 4.12.2   | Модул за измерване на качеството на електрическата енергия трябва да има възможност: | а) за потребителска настройка на стойностите и незабавен доклад (сигнал) за всяка от измерените електрически величини                                         |                         |
| 4.13     | 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                                                       |                         |

|                                                                                                        |                      |                                             |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|
|  <b>Тип документ:</b> | Стандарт за материал | <b>Идентификационен номер на документа:</b> | 20 18 0001 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|

| № по ред | Характеристика | Изискване                                                                                                                                                                    | Гарантирано предложение |
|----------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
|          |                | з) За потребителска настройка за продължителност на записа при възникване на събитие                                                                                         |                         |
|          |                | 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                                                                                                  |                         |