

## СЪДЪРЖАНИЕ:

<b>1</b>	<b>Уводни разпоредби</b> .....	2
1.1	Цел.....	2
1.2	Обхват на задължителност .....	2
1.3	Списък на подразделенията, към които издателят е изпратил документът за задължително запознаване .....	2
1.4	Преглед на промените спрямо предходната версия на документа .....	2
<b>2</b>	<b>Правомощия и отговорности</b> .....	2
<b>3</b>	<b>Основни понятия и съкращения</b> .....	3
3.1	Основни понятия .....	3
3.2	Съкращения.....	3
<b>4</b>	<b>Избор на типа и разполагането на ЕТ</b> .....	3
4.1	Характеристика .....	3
4.1.1	Класификация на ЕТ по общи критерии.....	5
4.1.2	Избор на изпълнението и местоположението на ЕТ .....	5
4.1.2.1	Предоставена и присъединена мощност .....	5
4.1.2.2	Характеристика на територията и обектите.....	6
4.1.2.3	Вид на електроразпределителната мрежа .....	6
4.1.2.4	Опасности и рискове от повреди и злополуки с електрически ток .....	7
4.2	Основни изисквания към изпълнението на ЕТ с полиестерна обвивка .....	7
4.2.1	Общи изисквания .....	7
4.2.2	ЕТ за директно измерване .....	8
4.2.2.1	<b>Механична конструкция</b> .....	<b>8</b>
4.2.2.2	Основно електрическо съоръжаване .....	10
4.2.2.3	Опроводяване.....	11
4.2.3	ЕТ за индиректно измерване .....	11
4.2.3.1	Механична конструкция.....	11
4.2.3.2	Основно електрическо съоръжаване .....	12
4.2.3.3	Опроводяване.....	13
4.3	Основни изисквания към изпълнението на ЕТ с метална обвивка .....	13
4.4	Табели за предпазване от опасности от електрически ток.....	14
<b>5</b>	<b>Връзки между документи</b> .....	14
5.1	Изходни документи .....	14
5.1.1	Изходни норми - Наредби, БДС, EN .....	14
5.2	Свързани документи .....	15
5.3	Свързани, взаимно зависими документи .....	15
<b>6</b>	<b>Документални резултати / информации</b> .....	15
<b>7</b>	<b>Заключителни и преходни разпоредби</b> .....	15
<b>8</b>	<b>Информационни приложения</b> .....	15
8.1	Разполагане на ЕТ на закрито.....	15
8.2	Вторични вериги при използване на измервателни трансформатори .....	16
8.2.1	Токови измервателни трансформатори.....	16
8.2.2	Напреженови измервателни трансформатори.....	20

## 1 УВОДНИ РАЗПОРЕДБИ

### 1.1 Цел

С този документ се определя концепцията за електромерните табла в обслужваната от Дружеството територия.

### 1.2 Обхват на задължителност

Този документ е задължителен за следните юридически субекти:

- Дружеството;
- дружествата, изпълняващи строителни и монтажни работи (СМР);

От съществено значение е SLA споразуменията и договорите с дружествата - изпълнители на строителни и монтажни работи и проектантските дружества да се позовават на този документ.

Документът задължително се прилага за новите и за реконструирани електромерни табла.

### 1.3 Списък на подразделенията, към които издателят е изпратил документът за задължително запознаване

Документът е изпратен за задължително запознаване на ръководителите на следните подразделения на Дружеството:

1.	Дирекция „Развитие на мрежата“ (РМ)
2.	Дирекция „Реализация на инвестициите“ (РИ)
3.	Дирекция „Експлоатация и поддържане“ (ЕП)
4.	Дирекция „Мерене и управление на данни“ (МУД)
5.	Дирекция „Управление на Дружеството“ (УД)
6.	Дирекция „Управление на мрежата“ (УМ)
7.	Отдел „Нетехнически загуби“ (НТЗ)
8.	Отдел „Управление на качеството“ (УК)

### 1.4 Преглед на промените спрямо предходната версия на документа

Това е 00-ят вариант.

## 2 ПРАВОМОЩИЯ И ОТГОВОРНОСТИ

Служителите, за които този документ е задължителен, носят отговорност за изпълнението на концепцията и имат правомощия да изискват съблюдаване на концепцията в процеса на стандартизация.

### 3 ОСНОВНИ ПОНЯТИЯ И СЪКРАЩЕНИЯ

#### 3.1 Основни понятия

- Въвод (въводно устройство) - съвкупност от механични конструкции, апарати и прибори, разположени на входа на захранващата линия в сградата или в нейна обособена част, осигуряващи правилното въвеждане на захранващата линия до главните разпределителни табла (ГРТ).
- Главно разпределително табло (ГРТ) - табло, чрез което се снабдява с електрическа енергия целият обект или негова обособена част.
- Предоставена мощност е онази максимална активна мощност, за която разпределително предприятие съгласно договора за присъединяване осигурява на клиента възможност за ползване на границата на собственост на електрическите съоръжения. Характеризира се с ниво на номинално напрежение и брой на фазите, на които се доставя, при фактор на мощността не по-нисък от 0,9.
- Присъединена мощност е допустимата максимална активна мощност, съответстваща на преносните възможности на съответната мрежа и на съоръженията за присъединяване в мястото на присъединяване на обект на потребител.
- Захранваща линия НН - от трафопост (ТП) или отклонение от електроразпределителна мрежа (въздушна или кабелна) НН до общи шини на електромерни табла или до общи шини на главните разпределителни табла.

#### 3.2 Съкращения

<b>БДС</b>	Български държавен стандарт
<b>ВЛ</b>	Въздушна електропроводна линия
<b>ТП</b>	Трансформаторен пост
<b>ВН</b>	Високо напрежение
<b>СрН</b>	Средно напрежения
<b>НН</b>	Ниско напрежение
<b>ПД</b>	Проектна документация
<b>ЕЕ</b>	Електрическа енергия
<b>ТТ</b>	Токов измервателен трансформатор
<b>НТ</b>	Напреженов измервателен трансформатор
<b>СТИ</b>	Средства за търговско измерване
<b>SLA</b>	Service Level Agreement (договор за нивото на услугите /
<b>Др-во</b>	Настоящото Дружество
<b>ГРТ</b>	Главно разпределително табло
<b>ЕРМ</b>	Електроразпределителна мрежа
<b>ЕЕ</b>	Електрическа енергия

### 4 ИЗБОР НА ТИПА И РАЗПОЛАГАНЕТО НА ЕТ

#### 4.1 Характеристика

Електромерните табла представляват затворени комплектни комутационни устройства за ниско напрежение, съоръжени с комутационни апарати и/или апарати за защита, предназначени за разпределение, управление, измерване на електрическа енергия и

защита на електрическата инсталация и свързаните с нея електрически съоръжения, и в отделни случаи с устройства за предаване на данни.

Електромерните табла трябва да отговарят на приложимите нормативни документи и български държавни стандарти (БДС) или техни еквиваленти, включително на:

- БДС EN 60439-1:2002 „Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 1: Типово изпитани и частично типово изпитани комплектни комутационни устройства (IEC 60439-1:1999)”; и
- БДС EN 60439-3:2002/ A2:2002 „Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 3: Специфични изисквания за комплектни комутационни устройства за ниско напрежение, предназначени за монтаж в места, където при тяхното използване, имат достъп неквалифицирани лица. Разпределителни табла (IEC 60439-3:1990 /A2:2001)”;
- БДС EN 60439-5:2006 „Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 5: Специфични изисквания за комплектни комутационни устройства, предназначени за монтаж на открито на обществени места. Кабелни разпределителни шкафове (КРШ) за разпределяне на енергия в електрически мрежи (IEC 60439-5:1996)”;
- БДС EN 14598-1:2006 „Усилени термореактивни формовъчни компаунди. Изисквания за листови формовъчни компаунди (SMC) и обемни формовъчни компаунди (BMC). Част 1: Означаване”;
- БДС EN 14598-2:2006 „Усилени термореактивни формовъчни компаунди. Изисквания за листови формовъчни компаунди (SMC) и обемни формовъчни компаунди (BMC). Част 2: Методи за изпитване и общи изисквания”;
- БДС EN 14598-3:2006 „Усилени термореактивни формовъчни компаунди. Изисквания за листови формовъчни компаунди (SMC) и обемни формовъчни компаунди (BMC). Част 3: Специфични изисквания”;
- БДС EN 62208:2006 „Празни шкафове за комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Общи изисквания (IEC 62208: 2002)”;
- 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)”;
- БДС EN 60947-1:2007 „Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 1: Общи правила (IEC 60947-1:2007)”;
- БДС EN 60947-2:2006 „Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 2: Автоматични прекъсвачи (IEC 60947-2:2006)”;
- БДС EN 60947-3 (:1999):2002 „Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 3: Товарови прекъсвачи, разединители, товаров прекъсвач-разединители и апарати, комбинирани със стопяеми предпазители (IEC 60947-3:1999 + поправка Юли 1999)”;
- БДС EN 60947-7-1:2003 „Комутационни апарати за ниско напрежение. Част 7-1: Спомагателни принадлежности. Клемни блокове за медни проводници (IEC 60947-7-1:2002 + поправка март 2003)”;
- БДС EN 60269-1:2007 „Стопяеми предпазители за ниско напрежение. Част 1: Общи изисквания (IEC 60269-1:1998)”;
- БДС EN 60269-2:2002 „Стопяеми предпазители за ниско напрежение. Част 2: Допълнителни изисквания за стопяемите предпазители, предназначени да се използват от квалифицирани лица (предпазители предимно за промишлено приложение) (IEC 60269-2:1986 + поправка юли 1996)”;
- БДС EN ISO 11963:2000 “Пластмаси. Листове от поликарбонат. Типове, размери и характеристики (ISO 11963:1995)”.

- DIN 46277 P3 “Low voltage switchgear and controlgear for industrial use; mounting rails; top hat rails, 35 mm wide, for snap-on mounting of equipment”.

#### **4.1.1 Класификация на ЕТ по общи критерии**

##### **А. Според нивото на напрежение на измерване на ЕЕ**

- 1) ЕТ НН, в които са монтирани електромери за директно измерване
- 2) ЕТ НН, в които са монтирани токови измервателни трансформатори НН и електромери за индиректно измерване
- 3) ЕТ СрН и ВН, в които са монтирани електромери за индиректно измерване, свързани към напреженови и токови измервателни трансформатори СрН или ВН

##### **Б. Според излагането на атмосферни въздействия**

- 1) ЕТ, които са монтирани на открито
- 2) ЕТ, които са монтирани на закрито

##### **В. Според изпълнението, отнасящо се до начина на монтиране**

- 1) ЕТ, които са монтирани на височина на стълб, на фасадна стена на сградите/оградите или в ниша
- 2) ЕТ, които са монтирани на прилежащия терен, долепени до фасадна стена на сградите или в ниша в публично достъпни пространства
- 3) ЕТ, които са вкопани в земя в публично достъпни пространства
- 4) ЕТ, които са монтирани на бетонов под в закрити помещения в сградите

##### **Г. Според изпълнението, отнасящо се до вида на конструкцията и обвивката**

- 1) ЕТ, представляващи единични шкафове с полиестерна обвивка
- 2) ЕТ, представляващи комбинация от отделни електромерни шкафове (модули) с полиестерна обвивка
- 3) ЕТ, представляващи шкафове с метална обвивка

#### **4.1.2 Избор на изпълнението и местоположението на ЕТ**

При избора на изпълнението и местоположението на ЕТ е необходимо да се разгледат и да се вземат предвид следните основни фактори: присъединената и предоставената мощност, характеристиките на електроснабдяваните обекти, характеристиките на територията, вида на електроразпределителната мрежа, както и възможните опасности и рискове от злополуки с електрически ток, физически наранявания и повреди на ЕТ.

##### **4.1.2.1 Предоставена и присъединена мощност**

- За измерване на използваните количества ЕЕ в жилища в еднофамилни или многофамилни сгради и обекти на небитови клиенти с договорена предоставена мощност до 13 kW при еднофазно захранване и/или до 39 kW при трифазно захранване се монтират ЕТ НН за директно измерване на електрическата енергия с монтирани в тях миниатюрни автоматични и товарови прекъсвачи с обявен ток до 63 А с широчина на полюс 18 mm.
- За измерване на използваните количества ЕЕ в обекти на небитови клиенти и други специфични случаи с трифазен въвод с договорена предоставена мощност от 40 kW до 70 kW се монтират ЕТ НН за директно измерване на електрическата енергия с монтирани в тях миниатюрни автоматични и товарови прекъсвачи с обявен ток до 100 А с широчина на полюс 27 mm.

- За измерване на използваните количества ЕЕ в отделни обекти с трифазен въвод с договорена предоставена мощност над 70 kW се монтират ЕТ за индиректно измерване на електрическата енергия.

#### **4.1.2.2 Характеристика на територията и обектите**

- Територии с еднофамилни жилища, самостоятелни домове, вилни сгради, малки търговски, производствени и строителни обекти и т.н. - ЕТ се монтират на уличната регулационна линия или в близост до нея извън урегулирания поземлен имот.
- Територии с многофамилни жилищни и смесени сгради с ниско и средно застрояване, разположени в публично достъпни зони - жилищни кооперации, жилищни комплекси, производствени и търговски обекти и т.н. - ЕТ се монтират на външната линия на застрояване или в близост до нея.
- Територии с многофамилни жилищни и смесени сгради с високо застрояване, големи офис сгради, търговски обекти и сгради за обществено обслужване, в зоните с интензивен трафик и т.н., при които монтирането на електромерните табла на публично достъпни зони е непрактично и съществува опасност от физическо нараняване - въводните устройства (ВУ) и главните разпределителни табла (ГРТ) като правило се разполагат в отделни специално предвидени за целта помещения, достъпни само за обслужващия персонал и обитателите на сградите.

#### **4.1.2.3 Вид на електроразпределителната мрежа**

- Въздушни електропроводни мрежи НН
  - По правило се използват ЕТ с полиестерна обвивка за директно или индиректно измерване в зависимост от присъединената мощност, които се монтират на съществуващи стълбове от ВЛ или на допълнително монтирани стълбове, на стени в предварително подготвена ниша на уличната регулационна линия или в близост до нея извън урегулирания поземлен имот.
  - В случаите, когато монтираните на стълбове ЕТ затрудняват движението на пешеходците по тротоарите или се създават други конфликтни ситуации, които могат да доведат до физически увреждания, се използват ЕТ с полиестерна обвивка за директно или индиректно измерване за вкопаване в земя, които се монтират на уличната регулационна линия.
  - Допуска се по изключение използването на ЕТ в метална обвивка само при доказана техническа и икономическа нецелесъобразност от използването на ЕТ в полиестерна обвивка. Използването на ЕТ в метална обвивка се използват само след одобрение на ръководител Направление ППМ Дирекция „Развитие на мрежата“.
- Кабелни електропроводни мрежи НН
  - По правило се използват комбинация от модулни или единични ЕТ с полиестерна обвивка за вкопаване в земя за директно или индиректно измерване, които се монтират на уличната регулационна линия или на външната линия на застрояване или в близост до нея.
  - Допуска се по изключение използването на ЕТ в метална обвивка само при доказана техническа и икономическа нецелесъобразност от използването на ЕТ в полиестерна обвивка.

#### 4.1.2.4 Опасности и рискове от повреди и злополуки с електрически ток

- ЕТ не трябва да се разполагат на неподходящи или опасни места, където съществува риск за живота и здравето на служителите на Дружеството и на клиентите поради недостатъчна височина, недостатъчно работно пространство, затруднен достъп и възможност за бързо напускане, опасност от пожар, вибрации, дим, прах и др.
- ЕТ трябва да бъдат отделени или защитени по подходящ начин, когато са монтирани на места, където могат да бъдат изложени на опасност:
  - от механични повреди, които могат да бъдат причинени от транспортни средства, повдигателни съоръжения и др. мобилни средства, гаражни врати и др. подобни;
  - от наводнение от изливане на дъждовна вода от крайниците на водосточните тръби;
  - от въздействието на студена или гореща водни пари, химични изпарения и др.

## 4.2 Основни изисквания към изпълнението на ЕТ с полиестерна обвивка

### 4.2.1 Общи изисквания

- Шкафовете за ЕТ се изработват с правоъгълни форми от стъклоусилен терморезистивен листов формовъчен компаунд (SMC).
- Конструкцията и вътрешните размери на обвивките на ЕТ позволяват удобен достъп за монтирането и демонтирането в случаи на замяна на стандартизираните в Дружеството типове електромери и комплектуващите изделия, за които са разработени и одобрени по съответния ред технически спецификации на стандартите.
- Клемните кутии на електромерите не могат да се намират по-високо от 1600 mm и по-ниско от 800 mm от завършеното ниво на терена.
- Минималното изискване за просвета (светлото разстояние) между електромерите и страничните, горната и долната повърхности на обвивката е 50 mm.
- Дебелината на отделните плоскости от обвивките и основите не трябва да бъде по-малка от 3 mm.
- Конструкцията на ЕТ трябва да осигурява ефективна естествена вентилация, за да се предпазва вътрешността на обвивките от кондензация на водни пари, съответно от корозия на металните части и пропълзяване на токове по изолационните повърхности.
- За ограничаване на достъпа на неупълномощени лица до комутационните апарати, комплектуващите изделия и електрическите вериги във вътрешното пространство, обвивките на ЕТ са съоръжени с вътрешна прозрачна врата, изработена от поликарбонатен лист.
- Механичната конструкция на ЕТ осигурява защита срещу:
  - проникване на твърди тела и вода във вътрешността ѝ и допир до части под напрежение най-малко IP 44 (IP 44 D) съгласно БДС EN 60529:2004;
  - външни механични удари с енергия 20 J, съответстваща на код IK 10 съгласно БДС EN 50102:2006, или по-голяма.
- Шкафовете за ЕТ се произвеждат и изпитват за използване на открито на публично достъпни места.

- Кодирането на секретните патрони на заключващите устройства на външните врати на ЕТ позволява достъп до лостовете за управление на комутационните апарати за защита на входа и на изходите и отчитане на електромерите и на часовниковия тарифен превключвател едновременно както на клиентите, чрез предоставените им от Дружеството ключове, така и на експлоатационния персонал.
- Клиентите нямат достъп до вътрешното пространство на ЕТ, където са разположени комплектуващите изделия и електрическите вериги. Те не получават ключове за монтираната на вътрешната поликарбонатна врата секретна ключалка.
- ЕТ трябва да отговарят на изискванията на следните вътрешни технически спецификации на Дружеството:  
20 24 35zz - Електромерни табла полиестерни директно мерене за стена за жилищни сгради;  
20 24 34zz - Електромерни табла, полиестерни, директно мерене, за стълб (стена);  
20 24 94zz – Електромерни табла, полиестерни, директно мерене, за вкопаване;  
20 24 44zz - Електромерни табла, полиестерни, индиректно мерене, до 250 А;  
20 24 4403 - Електромерни табла, полиестерни, индиректно мерене, до 630 А;  
20 24 4501 - Електромерни индиректни табла;  
20 24 57zz - Електромерни табла, метални, за монтаж на стълб, с ДООУ и СОТ;  
20 24 360z - Електромерно табло, директно мерене за ФВЕЦ;

## 4.2.2 ЕТ за директно измерване

### 4.2.2.1 Механична конструкция

- ЕТ се изработват в три модификации:
  - ЕТ, които се монтират на стоманобетонни/стоманотръбни стълбове, на стена или се вграждат в стена със свободна лицева страна, с възможност за монтиране на до 6 бр. еднофазни или на до 2 бр. трифазни електромери;
  - ЕТ, представляващи монтирани долепени до стена или вградени в стена със свободна лицева страна електромерни модули, с възможност за монтиране на до 18 бр. еднофазни или 8 бр. трифазни електромери;
  - ЕТ, които се вкопават в земята, с възможност за монтиране на до 6 еднофазни или на до 2 бр. трифазни електромери.
- Конструкцията на ЕТ от първата модификация, които се монтират на стълбове, на стена или се вграждат в стена, представлява единични шкафове. ЕТ се изработват в четири конструктивни размера:
  - 1) размер 0-П – могат да бъдат монтирани един еднофазен електромер и един часовников тарифен превключвател;
  - 2) размер 1-П - могат да бъдат монтирани два еднофазни електромера и един часовников тарифен превключвател  
или  
един еднофазен и един трифазен електромер и един часовников тарифен превключвател;
  - 3) размер 2-П - могат да бъдат монтирани четири еднофазни електромера и един часовников тарифен превключвател  
или



два еднофазни електромера и един трифазен електромер и един часовников тарифен превключвател;

или

два трифазни електромера и един часовников тарифен превключвател;

- 4) размер 3-П - могат да бъдат монтирани шест еднофазни електромера и един часовников тарифен превключвател

или

четири еднофазни електромера и един трифазен електромер и един часовников тарифен превключвател

или

два трифазни електромера и един часовников тарифен превключвател.

- Конструкцията на ЕТ от втората модификация, които се монтират долепени до стена или се вграждат в стена, представлява комбинация от отделни електромерни модули за монтиране на различни по вид и брой електромери. Отделните модули се свързват един с друг и се монтират върху кабелно отделение (кабелен джоб), през което се въвежда хранящият кабел. Изходящите кабели към вътрешните електрически инсталации се извеждат през пространството под покрива на електромерните модули. Електромерните модули се изработват в шест разновидности:
  - 1) модул 6М - могат да бъдат монтирани 6 бр. еднофазни и един трифазен електромер и един часовников тарифен превключвател;
  - 2) модул 6М без джоб - могат да бъдат монтирани 6 бр. еднофазни електромера;
  - 3) модул 12М без ГП - могат да бъдат монтирани 12 бр. еднофазни електромера без главен прекъсвач и един часовников тарифен превключвател;
  - 4) модул 12М - могат да бъдат монтирани 12 бр. еднофазни електромера и един часовников тарифен превключвател;
  - 5) модул 18М - могат да бъдат монтирани 18 бр. еднофазни електромера и един часовников тарифен превключвател;
  - 6) модул 8Т - могат да бъдат монтирани 8 бр. трифазни електромера и един часовников тарифен превключвател
- Конструкцията на ЕТ от третата модификация, които се вкопават в земята, представлява единичен шкаф или комбинация от модулни шкафове с две отделения, разположени вертикално едно над друго, с отделни врати и заключващи устройства. В долното отделение на шина с DIN – профил се монтират еднополюсни проходни клеми, на долните болтови съединения на които са свързват входящите и изходящите кабели от ЕРМ, а на горните болтови съединения се свързва кабелът за храняване на монтираните в горното отделение електромери. ЕТ се изработват в четири конструктивни размера:
  - 1) размер 0-ПВ - могат да бъдат монтирани един еднофазен електромер и един часовников тарифен превключвател;
  - 2) размер 1-ПВ - могат да бъдат монтирани два еднофазни електромера и един часовников тарифен превключвател  
или  
един еднофазен и един трифазен електромер и един часовников тарифен превключвател;
  - 3) размер 2-ПВ - могат да бъдат монтирани четири еднофазни електромера и един часовников тарифен превключвател  
или

два еднофазни електромера и един трифазен електромер и един часовников тарифен превключвател;

или

два трифазни електромера и един часовников тарифен превключвател;

- 4) размер 3-ПВ - могат да бъдат монтирани шест еднофазни електромера и един часовников тарифен превключвател

или

четири еднофазни електромера и един трифазен електромер и един часовников тарифен превключвател

или

два трифазни електромера и един часовников тарифен превключвател.

- Обвивките на ЕТ се съоръжават с: монтажна плоча за закрепване на електрическото съоръжаване; вътрешна врата от поликарбонатен лист за ограничаване на достъпа на неупълномощени лица до комплектуващите изделия и електрическите вериги във вътрешното пространство; заключващи устройства; кабелни уплътнители (щуцери) за уплътняване на входящите и изходящите кабели; и монтажни приспособления за закрепване на ЕТ или основи и стабилизиращи плочи за ЕТ за вкопаване в земя.

#### 4.2.2.2 Основно електрическо съоръжаване

- Захранващите линии на ЕТ за директно измерване, които се монтират на стълб/стена, и на ЕТ, които се вкопават в земята, се въвеждат чрез еднополюсен или триполюсен хоризонтален предпазител-разединител (ХПР) съгласно БДС EN 60947-3:2002 или негов еквивалент с обявен работен ток 160 А и размер 00 на стопяемите вложки съгласно БДС HD 60269-2-1 или негов еквивалент. Клемните съединения на ХПР за ЕТ с два и повече електромери се съоръжават с тройни разклонителни (размножителни) клеми. Лостът за управление на ХПР е достъпен след отваряне на външната врата на ЕТ.
- Захранващите линии на ЕТ за директно измерване, които се монтират на на прилежащия терен, долепени до фасадна стена на сградите или в ниша в публично достъпни пространства, се въвеждат чрез триполюсни автоматични прекъсвачи (АП) съгласно БДС EN 60947-2 или негов еквивалент. Лостовете за управление на АП са достъпни след отваряне на външната врата на ЕТ.
- Измерването на използваните от клиентите количества ЕЕ се извършва с еднофазни или трифазни електромери за директно измерване, за които има одобрение по съответния ред за технически спецификации на стандартите за материали на дружеството, в зависимост от договорената предоставена мощност.
- Превключване на отделните тарифни зони на денонощието на електромерите се извършва посредством монтирания в ЕТ часовников тарифен превключвател.
- Изходящите линии от ЕТ към електрическата инсталация на обектите се защитават с миниатюрни автоматични прекъсвачи (МАП) съгласно БДС EN 60898 или негов еквивалент с обявен ток, който се избира въз основа на договорената предоставена мощност. Лостовете за управление на МАП са достъпни след отваряне на външната врата на ЕТ.
- За осигуряване на безопасни условия за монтиране или смяна на електромерите, както и за прекратяване на доставките на ЕЕ в случаите на неизпълнение на договорените условия, преди всеки електромер се монтира товаров прекъсвач-разединител (ТПР) съгласно БДС EN 60947-3 или негов еквивалент с обявен ток 63 А или 125 А в зависимост от големината на договорената предоставена

мощност. Лостовете за управление на ТПР са достъпни за само за персонала на Дружеството след отваряне на вътрешната врата, служеща за ограничаване на достъпа до вътрешното пространство на ЕТ.

#### 4.2.2.3 Опровождаване

- Опровождаването на главните вериги на ЕТ за директно измерване се изпълнява с едножилни кабели за общо приложение с поливинилхлоридна изолация без обвивка с кодово означение 60227 IEC 01 съгласно БДС IEC 60227-3 или негов еквивалент с усукано медно токопроводимо жило с клас на гъвкавост 2 с номинално напречно сечение  $10 \text{ mm}^2$ .
- Краищата на връзките от главната верига от усукано медно токопроводимо жило се обработват с кабелни накрайници без изолация с подходяща дължина при свързване към съответните апарати и медни тръбни кабелни накрайници (кабелни обувки) от пресов тип с метално покритие при свързване към PEN шината.
- Опровождаването на помощните вериги на ЕТ за директно измерване се изпълнява с едножилни кабели за общо приложение с поливинилхлоридна изолация без обвивка с кодово означение 60227 IEC 01 съгласно БДС IEC 60227-3 или негов еквивалент с масивно медно токопроводимо жило с клас на гъвкавост 1 с номинално напречно сечение  $1,5 \text{ mm}^2$ .
- Захранването на часовниковия тарифен превключвател се извършва от входящата токова клема на най-близкия електромер и от PEN шината.
- Веригата за управление на тарифните регистри на електромерите започва от клемовото съединение на канала за управление на часовниковия тарифен превключвател, като се обхождат последователно всички входове за управление на тарифните регистри.
- Изолацията на фазовите и на неутралните проводници от главните вериги е оцветена съответно в черно и светлосиньо, а на проводниците от помощните вериги за захранване на часовниковия тарифен превключвател и за управление на тарифните регистри на електромерите в кафяво.
- Маркировката на краищата на проводниците от главните и помощните вериги трябва да определя еднозначно принадлежността на проводниците към съответната верига.

#### 4.2.3 ЕТ за индиректно измерване

##### 4.2.3.1 Механична конструкция

- Механичната конструкция на ЕТ СрН и ВН, в които са монтирани електромери за индиректно измерване, свързани към напреженовите и токовете измервателни трансформатори СрН и ВН, представлява единичен шкаф.
- Механичната конструкция на ЕТ НН, в които са монтирани токови измервателни трансформатори НН и електромери за индиректно измерване се изработват в две изпълнения:
  - ЕТ, които се монтират на височина на стоманобетонни/стоманотръбни стълбове, на стена или вграждане в стена със свободна лицева страна с номинален ток на входа до 250 А.
  - ЕТ, които се вкопават в земята, в две разновидности:
    - 1) с номинален ток на входа до 250 А;
    - 2) с номинален ток на входа до 630 А.

- Обвивките на ЕТ НН за индиректно измерване представляват:
  - единични шкафове с една врата за ЕТ с номинален ток на входа до 250 А, които се монтират на височина на стълбове, на стени или се вграждат в стени или върху основи и стабилизиращи плочи за ЕТ за вкопаване в земя; или
  - комбинация от два модулни шкафа с отделни врати и заключващи устройства, разположени хоризонтално един до друг, монтирани върху основи и стабилизиращи плочи, свързани в едно общо функционално тяло за ЕТ с номинален ток на входа до 630 А, които се вкопават в земята.
- Обвивките на ЕТ за индиректно измерване се съоръжават с: монтажна плоча за закрепване на електрическото съоръжаване; вътрешна врата от поликарбонатен лист за ограничаване на достъпа на неупълномощени лица до комплектуващите изделия и електрическите вериги във вътрешното пространство; заключващи устройства; кабелни уплътнители (щущери) за уплътняване на входящите и изходящите кабели; и монтажни приспособления за закрепване на ЕТ или основи и стабилизиращи плочи за ЕТ за вкопаване в земя.

#### 4.2.3.2 Основно електрическо съоръжаване

- Електромерните табла ЕТ СрН и ВН за индиректно измерване се съоръжават с трифазен електромер, модем, измервателен клемен блок с клеми от проходен тип за медни проводници и защитни съоръжения за напрежените вериги на електромера и на модема, за които са изготвени и одобрени по съответния ред технически спецификации на стандартите за материали.  
В ЕТ се монтират електромери и модеми със следните максимални размери: елктромери - ВxШxД – 360x180x100 mm; и модеми - ВxШxД – 180x120x70 mm.
- Електромерните табла ЕТ НН за индиректно измерване се съоръжават с главен триполюсен автоматичен прекъсвач на входа и триполюсен товаров прекъсвач-разединител на изхода, три токови измервателни трансформатора с обявен коефициент на трансформация от 150/5 А до 300/5 А за ЕТ НН с номинален ток на входа до 250 А и от 400/5 А до 600/5А за ЕТ НН с номинален ток на входа до 630 А, трифазен електромер и модем, защитни съоръжения за напрежените вериги на електромера и за модема и клемен блок.  
Монтираните на входа на ЕТ триполюсни автоматични прекъсвачи (АП) съответстват на БДС EN 60947-2 или негов еквивалент. Лостовете за управление на АП са достъпни след отваряне на външната врата на ЕТ.  
Монтираните на изхода на ЕТ триполюсни товарови прекъсвачи-разединители (ТПР) съответстват на БДС EN 60947-3 или негов еквивалент. Лостовете за управление на ТПР са достъпни за само за персонала на Дружеството след отваряне на вътрешната врата, служеща за ограничаване на достъпа до вътрешното пространство на ЕТ.  
В ЕТ се монтират сухи токови измервателни трансформатори от проходен тип съгласно БДС EN 60044-1 или негов еквивалент с клас на точност 0,5, обявен вторичен ток 5 А и обявен вторичен товар min 5 VA.
- В ЕТ за индиректно измерване се монтира клемен блок за медни проводници съгласно БДС EN 60947-7-1 или негов еквивалент, който е приспособен за монтиране на шина с DIN профил. Клеморедът е комплектуван с делими клеми от проходен тип с резбови контактни съединения за свързване на проводници със сечение min 6 mm<sup>2</sup>.  
Изпълнението на клемния блок позволява възможност за независимо шунтиране и разкъсване на токовите вериги на отделните фази.

Клемите за началата и краищата на токовете вериги и клемата за неутралния проводник се разполагат една до друга в поредност L1 L 1 : L2 L 2 : L3 L 3 : N.

Клемният блок е комплектуван с разделителни стени между клемите на нееднородните фази и клемата на неутралния проводник.

- За защитата на напреженовите вериги на електромера и на модема в ЕТ за индиректно измерване се монтират стопяеми цилиндрични предпазител-прекъсвач-разединители (ЦППР) съгласно БДС EN 60947-3 или негов еквивалент, предназначени за цилиндрични патрони размер 10x38 mm.
- Клемният блок и ЦППР размер 10x38 се защитават срещу неоторизиран достъп с прозрачен монолитен капак, осигуряващ степен на защита, съответстваща на IP 4x.

#### 4.2.3.3 Опроводяване

- При ЕТ НН за индиректно измерване връзката между изхода на главния автоматичен прекъсвач и входа на товаровия прекъсвач-разединител се изпълнява с едножилни кабели за общо приложение с поливинилхлоридна изолация без обвивка с кодово означение 60227 IEC 01 съгласно БДС IEC 60227-3 или негов еквивалент с усукано медно токопроводимо жило с клас на гъвкавост 2.

При ЕТ с номинален ток на входа до 250 А се монтира един едножилен кабел на фаза със сечение 95 mm<sup>2</sup>.

При ЕТ с номинален ток на входа до 630 А се монтират два едножилни кабели на фаза със сечение 95 mm<sup>2</sup> при токови трансформатори с обявен първичен ток 500 А и 600 А и със сечение 70 mm<sup>2</sup> при токови трансформатори с обявен първичен ток 400 А.

- Вторичното опроводяване на ЕТ за индиректно измерване се изпълнява с едножилни кабели за общо приложение с поливинилхлоридна изолация без обвивка с кодово означение 60227 IEC 01 съгласно БДС IEC 60227-3 или негов еквивалент с масивно медно токопроводимо жило с клас на гъвкавост 1 с номинално напречно сечение 2,5 mm<sup>2</sup>

Проводниците за токовете вериги са оцветени в черно или кафяво, проводниците за напреженовите вериги в червено, неутралните проводници в светлосиньо и защитния проводник – двуцветно в зелено и жълто.

- Маркировката на краищата на проводниците от главните и помощните вериги трябва да определя еднозначно принадлежността на проводниците към съответната верига.

#### 4.3 Основни изисквания към изпълнението на ЕТ с метална обвивка

- Носещата конструкция на ЕТ с метална обвивка се изработва от подходящи профили от конструкционна стомана. Обвивката, вкл. външните врати на ЕТ се изработват от горещовалцувана нелегирана листовка стомана дебелина min 1,5 mm, защитена от корозия чрез лаковобояджийско покритие или поцинковане и прахово електростатично покритие с последващо изпичане в пещ.

Конструкцията на ЕТ трябва да осигурява ефективна естествена вентилация, за да се предпазва вътрешността на обвивките от кондензация на водни пари, съответно от корозия на металните части и пропълзяване на токове по изолационните повърхности.

Обвивките на ЕТ се съоръжават с: монтажна плоча за закрепване на електрическото съоръжаване; вътрешна врата от поликарбонатен лист за ограничаване на достъпа на неупълномощени лица до комплектуващите изделия

и електрическите вериги във вътрешното пространство; заключващи устройства; кабелни уплътнители (щущери) за уплътняване на входящите и изходящите кабели, ако е необходимо; и монтажни приспособления.

- Основното електрическо сържаване и опроводяването на ЕТ с метална обвивка се осъществява в съответствие с изискванията за съоръжаване и опроводяване на ЕТ с полиестерна обвивка.
- Електромерите не могат да се намират от завършеното ниво на бетоновия под по-високо от 1600 mm и по-ниско от 800 mm.

#### 4.4 Табели за предпазване от опасности от електрически ток

- От външната челна страна на ЕТ на външните врати и на вътрешната врата се поставят табели за безопасност от самозалепващо фолио „Внимание. Опасност от поражение от електрически ток!“
- Комутационните апарати на входовете на ЕТ се означават с табели за безопасност от самозалепващо фолио „Внимание! Главен прекъсвач!“, поставени на вътрешната врата.

## 5 ВРЪЗКИ МЕЖДУ ДОКУМЕНТИ

В тази глава са представени документи, актуални към датата на влизане в сила на документа.

### 5.1 Изходни документи

#### 5.1.1 Изходни норми - Наредби, БДС, EN

№/ Наименование	Класифициращ знак	Редакция	Наименование
НАРЕДБА № 3 за УЕУЕЛ	НАРЕДБА № 3		НАРЕДБА № 3 от 9 Юни 2004 г. за Устройството на Електрическите Уредби и Електропроводните Линии
Наредба № 8 от 28 Юли 1999 г.	Наредба № 8		Наредба № 8 от 28 Юли 1999 г. за правила и норми за разполагане на технически проводни и съоръжения в населени места
Наредба за съществените изисквания	Наредба за СИОС НН		Наредба за съществените изисквания и оценяване на съответствието на електрически съоръжения, предназначени за използване в определени граници на напрежението
Правилник	ПБЗРЕУЕТЦЕМ		Правилник за безопасност и здраве при работа в електрически уредби на електрически и топлофикационни централи и по електрически мрежи
БДС EN 60439-1:2002	EN 60439-1		Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 1: Типово изпитани и частично типово изпитани комплектни комутационни устройства (IEC 60439-1:1999)

БДС EN 60439-3:2002/ A2:2002	БДС EN 60439-3		Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 3: Специфични изисквания за комплектни комутационни устройства за ниско напрежение, предназначени за монтаж в места, където при тяхното използване, имат достъп неквалифицирани лица. Разпределителни табла (IEC 60439-3:1990 /A2:2001)
БДС EN 60439-5:2006	EN 60439-5		Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 5: Специфични изисквания за комплектни комутационни устройства предназначени за монтаж на открито на обществени места. Кабелни разпределителни шкафове (КРШ) за разпределяне на енергия в електрически мрежи (IEC 60439-5:1996)

## 5.2 Свързани документи

Няма.

## 5.3 Свързани, взаимно зависими документи

ME_02_ЧРБ	Методика за подземни кабелни електроразпределителни мрежи НН
ME_03_ЧРБ	Методика за трансформаторни постове СрН/НН
ME_04_ЧРБ	Методика за присъединяване на потребители и производители и развитие на ЕРМ
ME_05_ЧРБ	Методика за въздушни електроразпределителни мрежи СрН
ME_06_ЧРБ	Методика за въздушни електроразпределителни мрежи НН
ME_07_ЧРБ	Методика за дистанционно управление и автоматизиране на мрежата
ME_08_ЧРБ	Методика за Електромерни и разпределителни табла

## 6 ДОКУМЕНТАЛНИ РЕЗУЛТАТИ / ИНФОРМАЦИИ

Няма.

## 7 ЗАКЛЮЧИТЕЛНИ И ПРЕХОДНИ РАЗПОРЕДБИ

Няма

## 8 ИНФОРМАЦИОННИ ПРИЛОЖЕНИЯ

### 8.1 Разполагане на ЕТ на закрито

При многофамилни жилищни и смесени сгради с високо застрояване, големи офис сгради, търговски обекти и сгради за обществено обслужване в централните градски зони и т.н., при които монтирането на електромерните табла на публично достъпни зони

е технически и икономически нецелесъобразно въводните устройства (ВУ) и главните разпределителни табла (ГРТ), в които се монтират електромерите, като правило се разполагат в отделни помещения, които са лесно достъпни за обслужващия персонал по всяко време на денонощието от публично достъпна зона, без да се налага да се преминава през други помещения на сградата.

Помещения за ВУ и ГРТ не се разполагат под бани, санитарни възли, умивални, кухни (без тези в жилищата) и др., свързани с мокри технологични процеси, с изключение на случаите, когато са взети специални мерки за хидроизолиране.

Не се допуска преминаването през помещения на ВУ и ГРТ на газопроводи и проводни с горещи течности, канализация и отточни води.

Допуска се преминаването на тръбопроводи за вода, отопление, вентилация през помещенията на ВУ и ГРТ без наличие на отклонения в тези помещения (с изключение на отклоненията за отопление на самото помещение), арматура, люкове и др.

Разстоянието на ВУ и ГРТ от различни проводни (отопление, вода, канализация, отточни води, канализация, газ) и разходомери за газ е най-малко 1 m.

В зоните с високи подпочвени води тези помещения се разполагат над възможното ниво на тези води.

Помещенията за ГРТ се осигуряват с естествена вентилация. Температурата в тези помещения се поддържа не по-ниска от +5°C.

Помещенията не могат да се използват за други цели. Те трябва да бъдат свободни от възможни препятствия и да осигуряват изискванията на Наредба 3 за УЕУЕЛ, глава „Двадесет и четвърта“, раздел VI “Закрити разпределителни уредби” за минимално допустимите разстояния и изисквания, свързани с безопасното обслужване на съоръженията.

Най-малката светла широчина на коридорите за обслужване на закрити разпределителни уредби (ЗРУ) е, както следва:

1. пред табла (при едностранно обслужване) - 1,2 m;
2. зад табла (при двустранно обслужване) - 0,8 m;
3. между табла (при двустранно разположение) - 1,5 m;

Светлата широчина може да се намали на отделни места от издадени строителни конструкции с не повече от 0,2 m.

Светлата височина на коридорите за обслужване на ВУ и ГРТ е най-малко 2,0 m.

Помещението трябва да бъде добре осветено за улесняване отчитането на показанията на електромерите, провеждане на тестове за точност на измерване, извършване на монтажни работи и т.н.

Вратите на помещенията за ВУ и ГРТ трябва да бъдат със светъл отвор най-малко ширина - 900 mm и височина 2000 mm и да се отварят навън. За заключването на вратите се монтира секретна брава с патрон, който е кодиран за ключовете за електромерните табла (ЕТ) от второ ниво - мастер ключ за експлоатационния персонал.

## **8.2 Вторични вериги при използване на измервателни трансформатори**

Натоварването на вторичните намотки на измервателните трансформатори, към които са свързани електромерите, не трябва да надвишава обявения вторичен товар.

### **8.2.1 Токови измервателни трансформатори**

Общият вторичен товар на ТТ  $Z_2$  се определя от сумата на товара от електромера, както е посочен от производителя, товара от проводниците от токовите трансформатори до



електромерите, като товара от намотките на ТТ се пренебрегва, и преходното съпротивление на контактните съединения:

$$Z_2 = Z_m + R_c + R_k, \quad (1.1)$$

където:

$Z_2$  - общ вторичен товар на ТТ,  $\Omega$  ;

$Z_m$  - товар от електромера,  $\Omega$ ;

$R_c$  - товар от проводниците във вторичните вериги,  $\Omega$  ; и

$R_k$  - преходно съпротивление на контактните съединения,  $\Omega$ .

Товарът от електромера се определя от консумираната мощност от токовата верига и номиналния ток на електромера по формулата

$$R_m \approx Z_m = \frac{S_m}{I_{ref}^2}, \quad (1.2)$$

където:

$R_m (\approx Z_m)$  - товар от електромера,  $\Omega$ ;

$S_m$  - консумирана мощност от токовата верига на електромера, VA; и

$I_{ref}$  - номинален ток на електромера, A.

Допустимото съпротивление на проводниците от токовите трансформатори до електромерите се определя по формулата:

$$r_{ct} = Z_{2N} - R_m - R_k \quad (1.3)$$

където:

$r_{ct}$  - допустимо съпротивление на проводниците от ТТ до електромера,  $\Omega$ ;

$Z_{2N}$  - номинален вторичен товар на ТТ,  $\Omega$ ;

$R_m (\approx Z_m)$  - товар от електромера,  $\Omega$

$R_k$  - преходно съпротивление на контактните съединения,  $\Omega$

Номиналният вторичен товар на ТТ  $Z_{2N}$  се определя по формулата:

$$Z_{2N} = \frac{S_{2N}}{I_{ref}^2}, \quad (1.4)$$

където:

$Z_{2N}$  - номинален вторичен товар,  $\Omega$ ;

$S_{2N}$  - номинален (обявен) вторичен товар, VA; и

$I_{ref}$  - номинален ток на електромера, A.

Минималното сечение на съединителните проводници във вторичната верига се определя по формулата:

$$s_{ct}^{min} = \frac{\rho \cdot l_c}{r_{ct}}, \quad (1.5)$$

където:

$s_{ct}^{min}$  - минимално сечение на проводниците във вторичната верига, mm<sup>2</sup>;

$\rho$  - специфично съпротивление на токопроводимите жила,  $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ;

$l_c$  - изчислителна дължина на проводниците от ТТ до електромера, m; и

$r_{ct}$  - допустимо съпротивление на проводниците от ТТ до електромера,  $\Omega$ ;

Изчислителната дължина на проводниците от ТТ до електромера се определя по формулата:

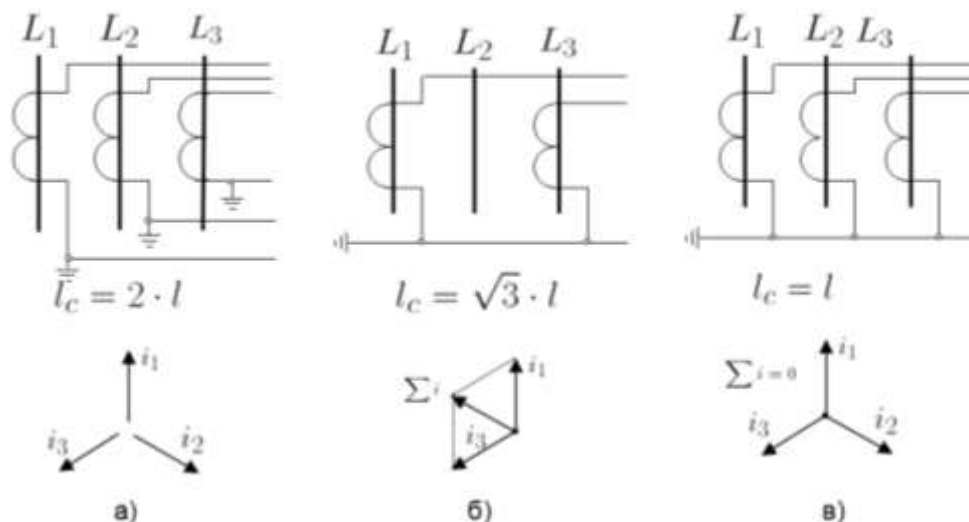
$$l_c = k_s \cdot l, \quad (1.6)$$

където:

$l_c$  - изчислителна дължина на проводниците от ТТ до електромера, m;

$k_s$  - коефициент, определен от схемата на свързване на ТТ; и

$l$  - дължина на проводниците от ТТ до електромера, m.



Фиг. 1 – Схеми на свързване на токови измервателни трансформатори

Коефициентите на свързване на ТТ:

$K_s = 2$  при свързване на ТТ с шест проводника по схемата от фиг. 1а

$K_s = 1,73$  при свързване на ТТ в непълна звезда по схемата от фиг. 1б

$K_s = 1$  при свързване на ТТ в пълна звезда по схемата от фиг. 1в

**Преходно съпротивление на контактните съединения**

Преходното съпротивление на контактните съединения  $R_k$  се приема  $0,05 \Omega$ .

**Пример:**

Да се направят изчисления за определяне на вторичния товар на ТТ.

Измервателната система включва триелементен електромер с клас на точност 1, с номинален ток 5 А, съединен към три свързани в звезда токови измервателни трансформатори 20 kV, 50/5/5 А, с обявен вторичен товар на измервателната намотка 15 VA.

Собствената консумация на отделните токови вериги на електромера е  $0,01 \text{ VA}$ .

Съединителните проводници от ТТ до електромера са медни със специфично съпротивление  $\rho = 0,0175 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$  с дължина 40 m.

Товарът от електромера се определя от консумираната мощност от токовата верига и номиналния ток на електромера по формула (1.2):

$$R_m \approx Z_m = \frac{0.01}{5^2} = 0.0004\Omega$$

Номиналният вторичен товар на ТТ  $Z_{2N}$  се определя по формула (1.4):

$$Z_{2N} = \frac{15}{5^2} = 0.6\Omega$$

Допустимото съпротивление на проводниците от токовите трансформатори до електромерите се определя по формула (1.3):

$$r_{ct} = 0.6 - 0.0004 - 0.05 = 0.5496\Omega$$

Минималното сечение на съединителните проводници във вторичната верига се определя по формула (1.5), като за схема на свързване на ТТ в звезда стойността на коефициента  $k_s = 1$ .

За целта предварително се определя изчислителната дължина  $l_c$  на проводниците от ТТ до електромера по формула (1.6):

$$l_c = 1 \cdot 40 = 40\text{m}$$

Стойностите за минималното сечение на съединителните проводници във вторичната верига се заместват във формула (1.5):

$$s_{ct}^{min} = \frac{0.0175 \cdot 40}{0.5496} = 1.274\text{mm}^2$$

Избира се най-близкото по-голямо сечение от стандартния ред на сеченията на проводниците от изчисленото по формула (1.5), като се вземат предвид също така нормативните изисквания за механична якост на вторичните вериги.

Съгласно изискванията на чл. 1075, ал. 1 от Наредба 3 за УЕУЕЛ за минималното сечение на жилата на кабелите и проводниците за токовите вериги по условия за механична якост се избира сечение  $S_c = 2,5 \text{ mm}^2$ .

При избраното сечение товарът от съединителните проводници във вторичната верига  $S_c$  става  $0,28 \Omega$ .

Общият вторичен товар на ТТ  $Z_2$ , след избора на сечението на проводниците от вторичната верига, се определя по формула (1.1)

$$Z_2 = 0.0004 + 0.28 + 0.05 = 0.3304\Omega$$

От сравнението на изчисленото натоварване на вторичните намотки  $Z_2$  с номиналния вторичен товар  $Z_{2N}$  се вижда, че  $Z_2 < Z_{2N}$  ( $0,33 \Omega < 0,6 \Omega$ ), което гарантира, че грешките на ТТ няма да надвишават допустимите грешки за класа на точност на ТТ.

## 8.2.2 Напреженови измервателни трансформатори

Натоварването на НТ, което не трябва да надвишава обявения от производителя вторичен товар, се определя от сумарното потребление на включените в напреженовите вериги апарати, изразено във VA.

Сечението на токопроводимите жила и дължината на кабелите, захранващи електромери за търговско измерване на количеството електрическа енергия, се избират в съответствие с разпоредбата на чл. 103, ал. 2 на Наредба 3 за УЕУЕЛ така, че загубата на напрежение в напреженовите вериги в проценти от номиналното напрежение не трябва да бъде по-голяма от 0,25% при захранване от напреженов трансформатор с клас на точност 0,5 и 0,5% при захранване от напреженов трансформатор с клас на точност 1,0.

Допустимата загуба на напрежение се определя по формулата

$$\Delta U_p = U_{nom} \cdot \frac{\Delta U_n}{100}, \quad (2.1)$$

където:

$\Delta U_p$  - допустима загуба на напрежение, V;

$U_{nom}$  - номинално напрежение на вторичната верига, V;

$\Delta U_n$  - допустима загуба на напрежение в проценти от  $U_n$ .

Допустимото съпротивление на токопроводимите жила на кабелите от НТ до електромера, като се изхожда от изискванията за допустимата загуба на напрежение, се определя по формулата

$$r_{vt} = \Delta U_p \cdot \frac{U_n}{S_{mn}}, \quad (2.2)$$

където:

$r_{vt}$  - допустимо съпротивление на проводниците от НТ до електромера,  $\Omega$ ;

$\Delta U_p$  - допустима загуба на напрежение, V;

$S_{mn}$  - консумирана мощност от напреженовата верига на електромера, VA

Минималното сечение на токопроводимите жила на съединителните кабели във вторичната верига на НТ се определя по формулата

$$s_{vt}^{min} = \frac{\rho \cdot l_c}{r_{vt}}, \quad (2.3)$$

където:

$s_{vt}^{min}$  - минимално сечение на токопроводимите жила във вторичната верига,  $mm^2$ ;

$\rho$  - специфично съпротивление на токопроводимите жила,  $\Omega \cdot mm^2/m$ ;

$l_c$  - изчислителна дължина на проводниците от НТ до електромера; и

$r_c$  - допустимо съпротивление на проводниците от НТ до електромера,  $\Omega$ ;

**Пример:**

Да се направят изчисления за избор на сечение на токопроводимите жила на съединителните кабели във вторичната верига на три свързани в звезда еднофазни напреженови измервателни трансформатори с обявено вторично напрежение на измервателната намотка  $100:\sqrt{3}$  V, захранващи по четирипроводна схема напреженовите вериги на триелементен електромер с клас на точност на измервателната намотка 0,5.

Собствената консумация на напреженовите вериги на електромера е 10 VA.

Съединителните кабели от НТ до електромера са медни със специфично съпротивление  $\rho = 0,0175 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$  с дължина 40 m.

Допустимата загуба на напрежение се определя по формула (2.1):

$$\Delta U_p = 57.7 \cdot \frac{0.25}{100} = 0.144V$$

Допустимото съпротивление на токопроводимите жила на кабелите от НТ до електромера се определя по формула (2.2):

$$r_{vt} = 0.144 \cdot \frac{57.7}{10} = 0.83\Omega$$

Минималното сечение на токопроводимите жила на съединителните кабели във вторичната верига на НТ се определя по формула (2.3):

$$s_{vt}^{min} = \frac{0.0175 \cdot 40}{0.83} = 0.84\text{mm}^2$$

Избира се най-близкото по-голямо сечение от стандартния ред на сеченията на кабелите от изчисленото по формула (2.3), като се вземат предвид също така нормативните изисквания за механична якост на вторичните вериги, но избраното сечение е не по-малко от 2,5 mm<sup>2</sup>.