


	Методика рег. Номер/ 357
	Методика за привеждане на измерени данни на ниво ниско напрежение за доставена ел. енергия на обект (клиент) към мястото на присъединяване на същия на ниво средно напрежение или към по-високата страна на трансформатора
Брой стр: 10	В сила от : 22.01.2020 г.

	СЪДЪРЖАНИЕ:	стр.
1.	Обща информация	2
2.	Нормативна база	2
3.	Изчисляване на консумираното количество активна ЕЕ при трансформация от СН на НН в понижаващия трансформатор	2
4.	Алгоритъм за изчисляване на доставената ЕЕ на клиент присъединен на СН с измерване на страна НН на понижаващия трансформатор	7
5.	Възможност за актуализация на стандартните данни за трансформаторите с измерени такива	8
6.	Допълнителна информация за клиента	8

Контролирано копие № 01	Дата: 22.01.2020	Стр. 1 от 10
		„ЕРМ Запад

**ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ:**

ПИКЕЕ	Правила за измерване на количеството електрическа енергия
ЕРМ	Електроразпределителна мрежа
ОРМ	Оператор на разпределителната мрежа
НН	Ниско напрежение
СН	Средно напрежение
ЕЕ	Електрическа енергия
СТИ	Средство за техническо измерване/ електромер

1. Обща информация

В практиката на Оператора на ЕРМ при присъединяване на клиенти са налице изключения, за които законодателят е предвидил възможности тези отделни случаи да бъдат приведени към законната практика, така че към всички клиенти подходът да бъде един и същ.

Настоящата методика цели измерените данни за потребено количество активна електрическа енергия (ЕЕ) от търговски електромери на клиенти на оператора на ЕРМ, за които по обективни причини мястото на измерване не съвпада с мястото на присъединяване към ЕРМ, да бъдат приравнени към условията на измерване съобразно ПИКЕЕ. Приравняването цели всички клиенти на оператора на ЕРМ да бъдат еднакво третирани и равнопоставени.

В случаите, когато доставката на ЕЕ се измерва на страна НН в трафопост, който не е собственост на оператора на ЕРМ, съответно, съществуващият трансформатор е собственост на клиента, към измерените количества ЕЕ следва да се добави потребеното (консумираното) количество активна енергия в трансформатора в размер, определен съгласно алгоритъм, дефиниран в настоящата методика. Консумираното от трансформатора количество активна ЕЕ се изчислява на всеки петнадесет минутен интервал съгласно неговия товар.

2. Нормативна база

Когато клиенти на оператора на разпределителната мрежа (ОРМ) са присъединени към ЕРМ със собствен трафопост, измерването на използваната от тях ЕЕ трябва да бъде на високата страна на понижаващия трансформатор (СН/ НН) или в точката на присъединяване на клиента – чл. 14, ал.1 на ПИКЕЕ, ДВ 35/2019г.

В случаите, когато доставената ЕЕ се измерва на страна НН в трафопост, собственост на клиента, данните от измерването на доставената ЕЕ следва да бъдат приравнени към точката на присъединяване към ЕРМ на ниво СН, съгласно чл. 39, ал. 2 от ПИКЕЕ, ДВ 35/2019г.

3. Изчисляване на консумираното количество активна ЕЕ при трансформация от СН на НН в понижаващия трансформатор

При трансформация на ЕЕ от СН на НН, консумираната активна енергия в понижаващия трансформатор се определя на база пълните загуби на мощност в електрическата машина, отчитайки че енергията се равнява на достигнатата мощност за 1 (единица) време.

3.1. Пълните загуби на мощност в един трансформатор се определят с формулата:

Контролирано копие № 01	Дата: 22.01.2020	Стр. 2 от 10
		„ЕРМ Запад



$$(1) \Delta P_T = \Delta P_0 + K_n^2 * \Delta P_k$$

Където участват следните параметри:

- номинални загуби на празен ход ΔP_0 [W, kW] на трансформатора – величина постоянна за трансформатора, която не зависи от натоварването му;
- коефициент на натоварване на трансформатора определен по следната формула:

$$(2) k_n = \frac{S_{\text{моментно}}}{S_n}$$

- моментно натоварване на трансформатора $S_{\text{моментно}}$ [kVA];
- номинална мощност на трансформатора S_n [kVA];
- номинални загуби на късо съединение ΔP_k [W, kW] на трансформатора, които зависят от натоварването на трансформатора.

Натоварването на трансформатора се характеризира със следните параметри:

- при непрекъснато измерване (на всеки петнадесет минутен интервал и час), със стойности на:
 - активна мощност P_z [kW, kW];
 - реактивна мощност Q_z [kVar];
 - пълна мощност S_z [kVa]

$$(3) S_z = \sqrt{P_z^2 + Q_z^2}$$

От данните за трансформатора и натоварването се определя:

- стойността на максималните загуби на мощността на трансформатора;
- стойността на загубите на активна енергия в трансформатора в зависимост от натоварването (за петнадесет минутен интервал при профилово измерване).

3.2. *Стандартизирани данни на силови понижаващи трансформатори СН/НН с мощност от 25 kVa до 1600 kVa:*

A. Маслени разпределителни понижаващи трансформатори СН/НН с мощност от 25 kVA до 1600 kVA произведени след 2015 година.

Данните за загуби на късо съединение и на празен ход (W) за трифазни средно силови трансформатори, потопени в течност, едната намотка на които е с $U_m \leq 24$ kV, а другата намотка — с $U_m \leq 1.1$ kV, са определени в РЕГЛАМЕНТ (ЕС) № 548/2014 НА КОМИСИЯТА от 21 май 2014 година за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент.

Контролирано копие № 01	Дата: 22.01.2020	Стр. 3 от 10
		„ЕРМ Запад



Номинална мощност (kVA)	Загуби на късо съединение P_k (W)	Загуби на празен ход P_o (W)
≤ 25	900	70
50	1100	90
100	1750	145
160	2350	210
250	3250	300
315	3900	360
400	4600	430
500	5500	510
630	6500	600
800	8400	650
1000	10500	770
1250	11000	950
1600	14000	1200

В. Сухи разпределителни понижаващи трансформатори СН/НН с мощност от 25 kVA до 1600 kVA произведени след 2015 година.

Данните за загуби на късо съединение и на празен ход (във W) за трифазни сухи средни силови трансформатори, едната намотка на които е с $U_m \leq 24$ kV, а другата намотка с $U_m \leq 1.1$ kV, са определени с РЕГЛАМЕНТ (ЕС) № 548/2014 НА КОМИСИЯТА от 21 май 2014г. за прилагане на Директива 2009/125/ЕО на Европейския парламент.

Номинална мощност (kVA)	Загуби на късо съединение P_k (W)	Загуби на празен ход P_o (W)
≤ 50	1700	200
100	2050	280
160	2900	400
250	3800	520
400	5500	750
630	7600	1100
800	8000	1300
1000	9000	1550
1250	11000	1800
1600	13000	2200



С. Разпределителни понижаващи трансформатори СН/НН с мощност от 25 kVA до 1600 kVA произведени преди 2015 година.

Норми за контрол на загубите на празен ход (п.х.) и късо съединение (к.с.) за трансформатори от 25 kVA до 1600 kVA – съгласно БДС 5034:1974. Прилага се за трансформатори произведени преди 2015 година.

Номинална мощност (kVA)	Максимални загуби на късо съединение P_k (във W)(*)	Максимални загуби на празен ход P_0 (във W)(*)
≤ 25	680	135
63	1350	300
100	1800	400
160	2500	550
250	3500	780
400	5000	1100
630	7200	1580
800	8700	1950
1000	10500	2270
1250	12500	2770
1600	15500	3400

3.3. Методика за изчисление на загубите на активна ЕЕ в трансформатора в зависимост от натоварването, измерено с товаров профил (за всеки 15 минутен интервал):

За коректно изчисляване на загубите при трансформация на активна ЕЕ е необходимо на всеки клиент, със собствен трансформатор СН/НН и измервателна група монтирана на вторична намотка (страна НН), да има инсталиран електромер с профилово измерване (на всеки петнадесет минутен интервал). При отчитане натоварването на всеки петнадесет минутен интервал, се определят с голяма точност загубите на мощност в трансформатора, зависещи от натоварването му (загуби на к.с. ΔP_k).

За изчисляване на пълните загуби на мощност в един трансформатор се взимат в предвид следните входни данни:

- Данни за инсталирания трансформатор:

Номинална мощност (kVA)	Тип на трансформатора (маслен/сух)	Загуби на късо съединение P_k (W)	Загуби на празен ход P_0 (W)	Година на производство

- Данни от профиловото измерване на ЕЕ:

Дата, час, 15 минутен интервал	Активна kWh	Реактивна kVarh



Измерените средна Активна (E, kWh) и Реактивна (R, kVarh) енергия (за всеки петнадесет минутен интервал) трябва да се умножат по четири(4), за да се превърнат в мощност. Изчислява се средната моментна мощност, коефициента на натоварване и от там чрез алгоритъм се изчисляват моментните (ΔP_T , kW) загуби на мощност на трансформатора за същия период. Изчислените средни загуби на мощност за всеки петнадесет минутен интервал, се разделят на четири (4) и така се определят загубите на активна ЕЕ във вид на товаров профил. Същите се сумират за целия отчетен период и се получават данните за количествата в полето за „корекция“ от фактурата Формула (6).

Отчетен период е периодът, за който се начислява потребената активна ЕЕ от даден клиент. Отчетният период не може да бъде по дълъг от 31 календарни дни.

Примерно изчисление:

Входни данни:

- „P“ Средна активна мощност, kW – стойност получена от профилов електромер (стойността на профила в клиентската информационна система се умножава по 4 – kWh * 4 = kW);
- „Q“ Средна реактивна мощност, kVar - стойност получена от профилов електромер (стойността на профила в клиентската информационна система се умножава по 4 – kVarh * 4 = kVar);
- „S“ Средна моментна мощност, VA – изчислява се по формула (3)
- „Kп“ Коефициент на натоварване – определя се съгласно формула (2);
- „ ΔP_T “ Загуби в трансформатора в зависимост от натоварването, kW – изчислява се по формула (1);
- „ ΔE_{15} “ (kWh) Сумарно потребено количество средно-часова активна ЕЕ за период от 15 минути – определя се по формула (4) (разрядността на знаците след десетичния знак за определеното по тази формула количество активна ЕЕ ще бъде определена по време на имплементацията в клиентската информационна система - максимум до 4 знака).

Данни за трансформатора:

Т-р Маслен	Загуби на п.х. $\Delta P_{п.х}$ (kW)	Загуби на к.с. $\Delta P_{к.с}$ (kW)	S_n Трансформатор kVA	Година на производство
Т-р 400	0.43	4.6	400	2016

$$(4) \Delta E_{15} \text{ (kWh)} = \frac{\Delta P, \text{ (kW)}}{4}$$



Дата, Час	Р Средна Активна мощност kW	Q Средна Реактивна мощност kVar	S Средна моментна мощност VA	Kn Коефициент на натоварване	ΔP_T (kW)	ΔE_{15} (kWh)
31.01.2019 00:15	12	3	12.37	0.03	0.43	0.11
31.01.2019 00:30	11	2	11.18	0.03	0.43	0.11
31.01.2019 00:45	12	3	12.37	0.03	0.43	0.11
31.01.2019 01:00	11	3	11.4	0.03	0.43	0.11

4. Алгоритъм за изчисляване на доставената ЕЕ на клиент присъединен на СН с измерване на страна НН на понижаващия трансформатор

4.1. Изчисляване на количеството потребена активна ЕЕ на ниво СН, приведено от данните при измерване на страна НН

За изчисляване на количеството потребена активна ЕЕ на ниво СН за всеки петнадесет минутен интервал, към стойността на измереното количество потребена активна ЕЕ на ниво ниско напрежение ($E_{нн, изм.}$) се добавят количествата на консумирана от трансформатора активна ЕЕ при трансформация от СН на НН, за дадения тип трансформатор, за отчетния период. Калкулацията се извършва по формулата:

$$(5) E_{CH 15}^{MOD} = E_{нн15}^{изм} + \Delta E_{15}$$

където:

E_{CH}^{MOD} , (kWh) – Изчислено количество потребена ЕЕ на ниво СН (приведено количество) за 15 минутен интервал;

$E_{нн, изм.}$ (kWh) – Измерено количество потребена ЕЕ на ниво НН по СТИ за 15 минутен интервал;

ΔE_{15} (kWh) – Изчислено количество консумирана активна ЕЕ от трансформатора при трансформация от СН на НН, която се определя съгласно формула (4) за 15 минутен интервал;

Изчисляване на количеството консумирана активна ЕЕ от трансформатора при трансформация от СН на НН за отчетния период:


$$(6) \Delta E_{тр, изч.} = \sum_1^n \Delta E_{15}$$

където:

N – брой 15 минутни интервали в месеца.

ΔE_{15} – изчислено съгласно формула (4).

Контролирано копие № 01	Дата: 22.01.2020	Стр. 7 от 10
		„ЕРМ Запад

 Тип документ: Методика	Методика за привеждане на измерени данни на ниво НН за доставена ел. енергия на обект към мястото на присъединяване	Идентификационен номер на документа:	Номер 357, версия 1
---	---	---	---------------------

При липса на консумация за петнадесет минутен интервал на страна НН, се начисляват само номиналните загуби на празен ход на трансформатора, т.е. по формула (1) се получава $\Delta P_T = \Delta P_0$.

При липса на захранване за петнадесет минутен интервал на страна СпН, не се начисляват загуби в трансформатора, т.е. по формула (1) се получава $\Delta P_T = 0$.

Всички изчисления се извършват в клиентската информационна система.

4.2. Приведени данни за използвана/ отдадена реактивна енергия

За клиенти с предоставена мощност 100 kW и повече, с измерване на ниво НН и присъединени на ниво СН на разпределителната мрежа, не се налага привеждане на измерените стойности за реактивна енергия към мястото на присъединяването им.

Стойностите на реактивната енергия използвана или отдадена от клиента, зависят както от товара на понижавания трансформатор, така и от типовете клиентски консуматори, присъединени към вътрешната му инсталация, определени като капацитет или индуктивност. Влияние оказва и вида клиентска мрежа след трансформатора, изградена от кабелни и въздушни електропроводи.

Съгласно формулите в чл. 7 от Наредба 1 за регулиране на цените на ЕЕ от 14.03.2017г. за определяне на компонентата на реактивна (капацитивна или индуктивна) енергия в мястото на присъединяване се приема, че корекцията за Клиента за работа на неговите приемници с косинус „ФИ“ по-малък от 0.9 се заплаща по измерените данни от търговския електромер, монтиран на ниво НН.

5. Възможност за актуализация на стандартните данни за трансформаторите с измерени такива

Клиентите могат да заявят използваните в тази Методика (в т.3) стандартни данни за трансформаторите (загуби на късо съединение P_k и празен ход P_0) да бъдат актуализирани с данни, измерени от акредитирана за този вид дейност лаборатория съгласно издаден протокол от измерването, или измерени от ОРМ срещу заплащане и съставен протокол. Въз основа на протокола се извършват корекции в клиентската информационна система.

При спор между клиента и ОРМ за валидността на данните се признават данни от трета независима лаборатория, съгласувана от двете страни.

6. Допълнителна информация за клиента

6.1. Привеждането на почасовото количество измерена активна ЕЕ на ниво НН към ниво СН води до следните промени във фактурата на клиента:

- Изчисленото количество активна ЕЕ по формула (5) се отразява на първа страница на фактурата и се ползва за определяне на задълженията на клиента за мрежови услуги „Пренос през ЕРМ на СН“, „Пренос през електропреносна мрежа“, „Достъп до електропреносна мрежа“ и за стойността на потребената от клиента енергия, доставена му от доставчика;
- В приложението към фактурата се отразяват:
 - в колонка „ПОКАЗАНИЯ старо – ново“ се отразява измереното количество активна ЕЕ от електромера монтиран на ниво НН;

Контролирано копие № 01	Дата: 22.01.2020	Стр. 8 от 10
		„ЕРМ Запад



- в колонка „КОРЕКЦИЯ“ се показва количеството активна ЕЕ, изчислено съгласно формула (6) за консумираната активна ЕЕ от трансформатора.
- в колонка „Общо количество“ се посочва изчисленото количество пренесена/потребена активна ЕЕ на ниво СН, приведено към по-високата страна на трансформатора (СН) от данните при измерване на страна НН, определено съгласно формула (5) за период от един календарен месец.

6.2. Изчисленото количество активна ЕЕ по формула (5) се използва при изготвянето на товаров профил за целите на сетълмент.

Изчисленото количество активна ЕЕ по формула (5) се използва при определянето на количествата активна ЕЕ (измерено количество + изчислено количество) по периоди на сетълмент съгласно ПТЕЕ, които се предоставят в съответствие с ПТЕЕ на координаторите на балансиращи групи и независимия преносен оператор. Сумарното количество активна ЕЕ от периодите на сетълмент за един календарен месец за една точка на измерване може да бъде число с десетични знаци след запетаята.

Всички изчисления се извършват в клиентската информационна система.

6.3. Данните предоставяни с приложението за реактивна енергия остават без промяна.

6.4. Клиент на СН

С прилагането на настоящата Методика, клиентът има правата и задълженията на клиент, присъединен на ниво СН:

1. Съгласно Закона за енергетиката, клиентите присъединени на ниво СН се снабдяват с електроенергия от Търговец по свободно договорени цени, тъй като съгласно чл. 94а, ал. 1 крайният снабдител снабдява само клиенти, присъединени на НН. До момента, в който клиентът упражни правото си на избор да избере доставчик на ЕЕ, търгувана по свободно договорени цени, снабдяването му не се прекъсва. Доставка на ЕЕ се извършва от Доставчик от последна инстанция (ДПИ). Процедурата по избор на Търговец се стартира по инициатива на клиента. Операторът на електроразпределителната мрежа служебно информира настоящия доставчик на клиента за настъпилата промяна.
2. За всички небитови обекти /клиенти/, присъединени на СН с мощност до 100 kW включително се фактурира Цена за достъп за 100 kW. В останалите случаи се фактурира за всеки kW предоставена мощност.
3. Съгласно чл. 7 от Наредба 1 за регулиране на цените на ЕЕ от 14.03.2017г:

Чл.7. (1) Клиентите на електрическа енергия с търговско измерване на страна ниско

напрежение с предоставена електрическа мощност 100 kW и повече, клиентите с търговско измерване на страна средно и високо напрежение и производителите на електрическа енергия с инсталирана мощност над 30 kW, когато са в режим на потребление на активна енергия, заплащат надбавка върху стойността на активната електрическа енергия в зависимост от използваната реактивна електрическа енергия за всеки петнадесетминутен интервал, при който факторът на мощността е по-малък от 0.9.

Контролирано копие № 01	Дата: 22.01.2020	Стр. 9 от 10
		„ЕРМ Запад



(2) Количеството използвана реактивна електрическа енергия, за което се заплаща надбавката по ал.1, е положителната разлика между количеството използвана реактивна електрическа енергия и произведението на количеството използвана активна електрическа енергия и коефициент, съответстващ на фактор на мощността 0.9, съгласно формулата:

$$\text{Ерпл} = \text{Еризп} - 0.49 * \text{Еаизп},$$

където:

Ерпл е количеството реактивна електрическа енергия, за което се заплаща надбавката, kVarh;

Еризп - количеството използвана реактивна електрическа енергия от ползвателя на мрежата, определена за петнадесетминутни интервали от средството за търговско измерване, kVarh;

0.49 - коефициентът, съответстващ на фактор на мощността, равен на 0.9;

Еаизп - количеството използвана активна електрическа енергия от ползвателя на мрежата, определена за петнадесет минутни интервали от средството за търговско измерване, kWh.

(3) (Изм.- ДВ, бр.52 от 2018 г.) Лицата по ал.1 заплащат надбавката за използваното количество реактивна електрическа енергия (Ерпл), определена по реда на ал.2, по цена за 1 kVarh, равна на 10 на сто от сумата от утвърдената цена за 1 kWh активна електрическа енергия по която общественият доставчик продава електрическата енергия на крайните снабдители, и цената за задължения към обществото.

(4) (Изм.- ДВ, бр.52 от 2018 г., изм.- ДВ, бр.50 от 2019 г., в сила от 25.06.2019 г.) Лицата по ал.1 заплащат надбавка за отдаденото през съответния календарен месец количество реактивна електрическа енергия, определено по показанията на средствата за търговско измерване, по цена за 1 kVarh, равна на сумата от утвърдената цена за 1 kWh активна електрическа енергия, по която общественият доставчик продава електрическата енергия на крайните снабдители, и цената за задължения към обществото. Количеството отдадена реактивна енергия, за което се дължи надбавка, се определя по следния начин за клиентите присъединени към електроразпределителната мрежа - по месечни отчети на показанията на средствата за търговско измерване.

Контролирано копие № 01	Дата: 22.01.2020	Стр. 10 от 10
		„ЕРМ Запад