

РАЗДЕЛ II. ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Поръчката е за доставка чрез покупка на автоматични регулатори на напрежение (АРН), предназначени за автоматично управление и контролиране работата на стъпалния регулатор (СР) на силовите трансформатори 110/20 kV, 110/10 kV. Възложителят планира да достави автоматични регулатори на напрежение както следва:

- АРН за двунамотъчни силови трансформатори – 90 бр.
- АРН за тринамотъчни силови трансформатори – 20 бр.

Посочените количества са ориентировъчни.

Доставките ще бъдат извършвани след подавана на заявка от страна на Възложителя с описание на бройките от различните типове и места на доставка.

2. ОПИСАНИЕ НА ПРЕДМЕТА НА ПОРЪЧКАТА

Поръчката е за доставка чрез покупка на автоматични регулатори на напрежение (АРН), предназначени за автоматично управление и контролиране работата на стъпалния регулатор (СР) на силовите трансформатори 110/20 kV, 110/10 kV. Възложителят планира да достави автоматични регулатори на напрежение както следва:

- АРН за двунамотъчни силови трансформатори – 90 бр.
- АРН за тринамотъчни силови трансформатори – 20 бр.

Посочените количества са ориентировъчни.

Доставките ще бъдат извършвани след подавана на заявка от страна на Възложителя с описание на бройките от различните типове и места на доставка.

ДОПЪЛНИТЕЛНА ИНФОРМАЦИЯ КЪМ ТЕХНИЧЕСКАТА СПЕЦИФИКАЦИЯ:

ПЪЛНО ОПИСАНИЕ НА ОБЕКТА НА ПОРЪЧКАТА

1. Общи изисквания.

Автоматичният регулатор на напрежение (АРН) е предназначен за автоматично управление и контролиране работата на стъпалния регулатор (СР) на силовите трансформатори 110/20 kV, 110/10 kV. Устройството ще се монтира на лицевия панел на релейно табло на съответния силов трансформатор (СТ) в командна зала. Автоматичният регулатор на напрежение ще управлява стъпалния регулатор само на един силов трансформатор.

2. Обем, място и срокове за изпълнение на поръчката

2.1. Обем на доставката

Възложителят планира да достави автоматични регулатори на напрежение както следва:

- АРН за двунамотъчни силови трансформатори – 90 бр.
- АРН за тринамотъчни силови трансформатори – 20 бр.

Посочените количества са ориентировъчни.

Доставките ще бъдат извършвани след подаване на заявка от страна на Възложителя с описание на бройките от различните типове и места на доставка.

2.2. Място на доставката

За място на доставка се определят централните складове на **възложителя**, а именно:

- Централен склад (ЦС) Запад с адрес: гр. София, ул. Подпоручик Йордан Тодоров № 3;
- ЦС Юг с адрес: гр. Пловдив, Южна индустриална зона, бул. Кукленско шосе № 17И;
- ЦС Изток с адрес: гр. Варна, кв. Възраждане 1, п/ст “Варна Север”;
- ЦС Север с адрес: гр. Плевен, ул. Сторгозия № 28.

ТЕХНИЧЕСКИ СПЕЦИФИКАЦИИ

1. Условия на експлоатация

АРН да бъде цифрово устройство, за монтаж на закрито.

Условията на околната среда са класифицирани, както следва:

- Максимална околна температура + 55 °С;
- Минимална околна температура – 15 °С;
- Относителна влажност на въздуха $\geq 90 \%$;
- Режим на работа продължителен;

2. Стандарти и норми

Автоматичните регулатори на напрежение, обект на доставката, трябва да отговарят на посочените или други еквивалентни на тях стандарти:

- БДС EN 50160:2010 или еквивалентен - Характеристика на напрежението на електрическата енергия, доставяна от обществените електрически мрежи.
- БДС EN 55011:2016 или еквивалентен - Промислени, научни и медицински радиочестотни устройства. Характеристики за радиочестотните смущаващи въздействия. Гранични стойности и методи за измервания.
- БДС EN 61439-1:2011 или еквивалентен - Комплектни комутационни устройства за ниско напрежение. Част 1: Общи правила
- БДС EN 60529+A1: 2004 или еквивалентен - Степен на защита осигурени от обвивката. /IP код/.

- БДС EN 61850-5:2013 или еквивалентен – Съобщителни мрежи и системи за автоматизация на преноса и разпределението на енергия. Част 5: Изисквания за връзки за функции и модели на устройства.
- БДС EN 61850-10:2013 или еквивалентен Комуникационни мрежи и системи за автоматизация на електроенергийни системи. Част 10: Изпитване за съответствие.

3. Технически изисквания към апаратурата

3.1 Да притежава микропроцесорен блок с вградени стандартни интерфейси RS 232, RS 485 или еквивалентни и комуникационни протоколи по БДС EN 61850 или еквивалентни, с възможност за надграждането им.

3.2 Настройваните параметри да се съхраняват в енергонезависима памет, в т.ч. календарно време (дата, час, настройки и др.).

3.3 Да има дисплей, на който да се визуализират: текущо напрежение, настроените горна и долна граница на регулирано напрежение, текущо календарно време и дата (ден, месец, година), текущо положение на стъпалния регулатор и др.

3.4 Да следи контролираното напрежение на вторичната страна на трансформатора чрез монтираните там напреженови трансформатори с номинално вторично напрежение $U_x = 100\text{ V}$, да се намира в предварително зададените граници.

Контролът на напрежението да се извършва и чрез запис на текущата стойност на аналоговата величина в регистратор, особено в случаите, когато регулатора е предприел формиране на команди за повишение или понижение, или се е извършило блокиране, дължащо се на достигане на крайни положения, неизпълнена команда, действие без команда или междинно положение. След запълване на паметта на регистъра, актуализацията им да се извършва, като най-старите отпадат от нея.

3.5 Да притежава светлинна индикация (светодиод) показваща, че регулируемото напрежение (U_x) е в зададената зона за регулиране или извън нея.

3.6 Ако стъпалният регулатор (СР) на силовия трансформатор не изпълни команда, подадена от АРН, след определено време следва да се формира сигнал от АРН - „Неизпълнена команда от стъпалния регулатор”. Този сигнал трябва да се съпроводи със светлинна сигнализация (светодиод) на АРН, а също и с активиране на сигнален изход с нормално отворен контакт, задействащ звуковата сигнализация в подстанцията.

3.7 АРН трябва да контролира изпълнението на командите към стъпалния регулатор така, че при недовършено изпълнение на команда от стъпалния регулатор за повече от време t_m да формира сигнал - „МЗ НА СР в междинно положение”. Този сигнал трябва да се съпроводи със светлинна сигнализация (светодиод) на лицевия панел на АРН, а също и с активиране на сигнален изход с нормално отворен контакт, задействащ звуковата сигнализация в подстанцията. Устройството трябва да позволява промяна на стойността на параметъра t_m от лицевия панел и/или програмно, като стойността по подразбиране следва да бъде 20 секунди.

3.8 АРН трябва да контролира положението на стъпалния регулатор и да блокира команда „понижение”, когато стъпалният регулатор е на първо стъпало и команда „повишение”, когато стъпалният регулатор е на последно стъпало.

При това следва да се формира сигнал от АРН за достигане на едно от двете крайни положения. Този сигнал трябва да се съпроводи със светлинна сигнализация (светодиод) на лицевия панел на устройството, а също и с активиране на сигнален изход с нормално отворен контакт, задействащ звуковата сигнализация в подстанцията.

Обратните команди, т.е. „повишение”, когато стъпалният регулатор е на първо стъпало и команда „понижение”, когато стъпалният регулатор е на последно стъпало, е недопустимо да се блокират.

3.9 АРН да притежава функция логически контрол, която да блокира управлението на стъпалния регулатор при своеволното му движение. Това включва своеволно движение без подадена команда от АРН или своеволно движение след еднократно подадена команда от АРН. Блокирането на стъпалния регулатор от АРН да става при завършено превключване, т.е. когато контролера на стъпалния регулатор е в положение на покой (нулево положение).

3.10 Ако контролираното напрежение (U_x) е извън определените граници за време, превишаващо настроеното времезакъснение на командата, да се подава съответната команда за „повишение” или „понижение”, съпроводено и със светлинна индикация (светодиод).

3.11 Да нулира времезакъснението на командата, ако през това време стойността на контролираното напрежение U_x се възвърне в нормални граници.

3.12 АРН да се самоблокира при понижаване на контролираното напрежение (U_x) под 80% от номиналното или отсъствието му и да се включва автоматично при нормализиране на контролираното напрежение (U_x).

3.13 АРН да се самоблокира, ако контролираното напрежение надвиши предварително настроена стойност, надвишаваща зоната на регулиране, над която регулаторът потиска всички управляващи команди. Регулаторът автоматично да стартира управлението от само себе си, ако напрежението спадне под тази стойност.

3.14 АРН да притежава алгоритми $du/dt = \text{const}$ за високоскоростно превключване при рязко повишаване или понижаване на напрежението, така че при по-високи скорости на нарастване, респ. понижаване на напрежението да превключва по-бързо.

3.15 Да може да следи две нива напрежение (при тринамотъчни трансформатори или при трансформатори с разцепена намотка) – вж. табл. 2, отнасяща се за тринамотъчен трансформатор.

3.16 АРН да има вградена функция за **токова компенсация**, която да позволява увеличение на границите на поддържаното напрежение, при нарастване на товара до максималната му стойност. Увеличението на границите да е право пропорционално на увеличението на товара.

3.17 Входовете за токова компенсация да се избират за номинален ток 1 А и 5 А или да са програмируеми.

3.18 Да бъде реализирано блокиране на управлението на стъпалния регулатор при надвишаване на протичащия ток през силовия трансформатор над определена стойност.

3.19 Устройството да притежава галванически разделени цифрови входове, работещи както на постоянен, така и на променлив ток.

Видовете входни величини, които ще се контролират са:

- Контрол движение, с контрол за високоскоростно превключване;
- Контрол движение – повишение;
- Контрол движение – понижение;
- Контрол горно стъпало (забрана на повишаване);
- Контрол долно стъпало (забрана на понижаване);
- Контрол захранване на електромоторното задвижване;
- Ръчно управление (от режимен пакетен ключ);
- Автоматично управление (от режимен пакетен ключ);

3.20 Управляващите и сигналните изходи трябва да са галванически разделени, работещи както на постоянен, така и на променлив ток.

- Команда повишение;
- Команда понижение;
- Сигнализация „движение без команда“;
- Сигнализация „Неизправност от общ характер“;
- Сигнализация „Междинно положение“;
- Сигнализация „Неизпълнена команда“;
- Сигнализация „Повреда в устройството“;

3.21 Устройството да контролира и показва текущото стъпало на стъпалните регулатори, чрез употреба на резистивния делител, монтиран в моторните задвижвания на стъпалния регулатор. Изборът на броя стъпала (19 или 27) и единичната стойност на съпротивлението (6 или 10 Ω) от делителя следва да се въвежда като параметър на устройството на АРН.

4. Комплектност на предложението

Участникът трябва да представи в своето предложение изисканата техническа документация, в съответствие с приложените технически спецификации:

- Технически данни, съгласно техническите спецификации на таблици № 1 и 2, с всички изискани данни, попълнени в колона „Предложение на участника“;
- Документи, доказващи параметрите на декларираните (посочените) технически данни, като каталози, проспекти, технически характеристики, заверени от фирмата производител и др. Допуска се при липса на превод на български език, същите да се представят на английски език.

5. Техническа документация, съпътстваща доставката на оборудването.

Забележка: **Представя се само от избрания за Изпълнител.**

- инструкция за монтаж, настройка, въвеждане в експлоатация и обслужване на съоръженията на български език.
 - декларация за съответствие и сертификат за качество;
 - протоколи от рутинни изпитания;
- детайлен чертеж на свързващите клеми;

6. Опаковка, транспорт и съхранение.

- Изпълнителят е отговорен за транспортирането и доставката на АРН до мястото на доставка.
- Изпълнителят трябва да осигури подходяща опаковка на АРН срещу повреда или разрушаване по време на транспортирането им до мястото на доставка. Разходите по отстраняване на повреди, възникнали при транспортирането на АРН са за сметка на изпълнителя.
- Изпълнителят трябва да даде указания за правилното транспортиране и съхранение на АРН на склад.
- Изпълнителят трябва да даде указания на Възложителя за правилното съхранение на съоръженията на обекта до момента на монтирането им.

7. Минимални изисквания към техническите характеристики

7.1. АРН за двунамотъчни силови трансформатори

В Таблица № 1 са посочени минималните технически изисквания и характеристики, на които трябва да отговарят АРН за **двунамотъчни** силови трансформатори.

Таблица № 1

№	Технически характеристики	Минимални изисквания на Възложителя	Предложени е на участника
1.	Тип	да се посочи	
2.	Производител	да се посочи	
3.	Начин на монтаж	Преден/Заден	
3.1.	Изисквания към клемите за токови и напреженови вериги – винтов клеморед за присъединяване на меден проводник до 4 mm ²	Да	
3.2.	Изисквания за оперативните вериги – винтов клеморед за присъединяване на меден проводник от 1 до 2,5 mm ²	Да	
4.	Условия на околната среда:		
4.1.	Работен температурен диапазон	от -5° до +55°С	
4.2.	Температурен диапазон за съхранение	от -25° до +60°С	
5.	Степен на защита на лицевия панел	min IP 40	
6.	Оперативно захранващо напрежение	220V AC/DC, ±20%	

№	Технически характеристики	Минимални изисквания на Възложителя	Предложени е на участника
7.	Номинална честота	50 Hz	
8.	Консумирана мощност от устройството при нормален режим на работа (W)	да се посочи	
9.	Токови входове		
9.1.	Брой токови входове	1	
9.2.	Номинален ток	програмируемо	
9.3.	Консумирана мощност от токов вход (VA)	да се посочи	
9.4.	Точност на измерване в %	да се посочи	
9.5.	Претоварване в токовите вериги:		
9.5.1	трайно	2 . In	
9.5.2	За 1s	$\geq 10 \cdot I_n$	
9.5.3	За 10s	да се посочи	
10.	Напреженови входове		
10.1	Брой напреженови входове	1	
10.2	Номинално контролирано напрежение - U_x	100 VAC	
10.3	Диапазон на регулиране, плавно	$\pm 15\% U_x$	
10.4	Консумирана мощност от напреженов вход (VA)	да се посочи	
10.5	Точност на измерване в %	да се посочи	
10.6	Допустимо трайно пренапрежение на напреженов вход	1,4 . U_n	
11.	Зона на нечувствителност	От ± 1 до ± 10 % U_x	
11.1	Начин на установяване на зоната	плавно	
12.	Токова компенсация - стъпално	до 17 %	
12.1	Стъпка на токовата компенсация	да се посочи	
13.	Параметри на подаване на командите		
13.1	Продължителност на командата	минимум 1,5 s	
13.2	При подадена команда от АРН и СР не я изпълнява, АРН да сигнализира „неизпълнена команда”	Да	
13.3	При незавършена команда за повече от 20 сек. АРН да сигнализира „СР в междинно положение”	Да	
13.4	На АРН да има светлинна индикация (светодиод), показваща начало и край на изпълнение на командата от СР	Да	
14.	Блокиране на АРН		
14.1	АРН блокира МЗ на СР при произволното му движение в автоматичен режим, без да е подадена команда от АРН или ако след команда МЗ продължи своето движение.	Да	
14.2	АРН блокира команда „понижение” когато СР е на първо стъпало	Да	
14.3	АРН блокира команда „повишение” когато СР е на последно стъпало	Да	

№	Технически характеристики	Минимални изисквания на Възложителя	Предложени е на участника
14.4	АРН да се самоблокира при понижаване на напрежението (U_x) под 80% от номиналното или отсъствието му и да се включва автоматично при нормализиране на (U_x).	Да	
14.5	АРН да се самоблокира, ако контролираното напрежение надвиши предварително настроена стойност, надвишаваща зоната на регулиране, над която регулаторът потиска всички управляващи команди и сигнализира. Регулаторът автоматично да стартира управлението от само себе си, ако напрежението спадне под тази стойност.	Да	
15.	АРН да притежава алгоритми $du/dt=const$ за високоскоростно превключване при рязко повишаване или понижаване на напрежението, така че при по-високи скорости на нарастване, респ. понижаване на напрежението да превключва по-бързо. В уверение на това, участникът представя доказателства в табличен и/или графичен вид за реализация на този алгоритъм.	Да	
16.	Управляващи / сигнални изходи		
16.1	Номинално работно напрежение на контакти	220V DC/AC ±20%	
16.2	Допустим ток през затворен контакт при 220VDC	≥ 5,0 A	
16.3	Допустим ток при отваряне на контактите при $L/R < 40ms$ (при 220V DC)	≥ 0,1 A	
16.4	Брой на управляващи / сигнални изходи	≥ 5	
17.	Двоични (цифрови) входове		
17.1	Номинално работно напрежение	220V DC/AC ±20%	
17.2	Брой двоични (цифрови) входове	≥ 3	
17.3	Праг на заработване	≥ 60% U_n	
18.	Лицев панел		
18.1	Наличие на клавиатура и дисплей на лицевия панел за директна работа с устройството	Да	
18.2	Светодиодна индикация на лицевия панел на устройството	Да	
18.3	Брой на светодиодните индикатори	≥ 8	
19.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивните данни от работата на устройството	Да	
20.	Комуникации	БДС EN 61850-5:2013 (или еквивалентен)	

7.2. АРН за тринамотъчни силови трансформатори.

В Таблица № 2 са посочени минималните технически изисквания и характеристики, на които трябва да отговарят АРН за **тринамотъчни** силови трансформатори.

Таблица № 2

№	Технически характеристики	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на участника
1.	Тип	да се посочи	
2.	Производител	да се посочи	
3.	Начин на монтаж	Преден/Заден	
3.1.	Изисквания към клемите за токови и напреженови вериги – винтов клеморед за присъединяване на меден проводник до 4 mm ²	Да	
3.2.	Изисквания за оперативните вериги – винтов клеморед за присъединяване на меден проводник от 1 до 2,5 mm ²	Да	
4.	Условия на околната среда:		
4.1.	Работен температурен диапазон	от -5° до +55° С	
4.2.	Температурен диапазон за съхранение	от -25° до +60° С	
5.	Степен на защита на лицевия панел	min IP 40	
6.	Оперативно захранващо напрежение	220V AC/DC, ±20%	
7.	Номинална честота	50 Hz	
8.	Токови входове		
8.1.	Брой токови входове	2	
8.2.	Номинален ток	програмируем о	
8.3.	Претоварване в токовите вериги:		
8.3.1.	трайно	2 . In	
8.3.2.	За 1s	≥10 . In	
9.	Напреженови входове		
9.1.	Брой напреженови входове	2	
9.2.	Номинално контролирано напрежение - U _x	100 VAC	•
9.3.	Диапазон на регулиране, плавно	±15% U _x	
9.4.	Допустимо трайно пренапрежение на напреженов вход	1,4 . U _n	
10.	Зона на нечувствителност	От ±1 до ±10 %.U _x	
10.1.	Начин на установяване на зоната	плавно	
11.	Токова компенсация		
11.1.	Стъпално	≥ 15 %	

№	Технически характеристики	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на участника
11.2.	Стъпка на токовата компенсация	<i>да се посочи</i>	
12.	Параметри на подаване на командите		
12.1.	Продължителност на командата	минимум 1,5 s	
12.2.	При подадена команда от АРН и СР не я изпълнява, АРН да сигнализира „неизпълнена команда”	Да	
12.3.	При незавършена команда за повече от 20 сек. АРН да сигнализира „СР в междинно положение”	Да	
12.4.	На АРН да има светлинна индикация (светодиод), показваща начало и край на изпълнение на командата от СР	Да	
13.	Блокиране на АРН		
13.1.	АРН блокира МЗ на СР при произволното му движение в автоматичен режим, без да е подадена команда от АРН или ако след команда МЗ продължи своето движение.	Да	
13.2.	АРН блокира команда „понижение” когато СР е на първо стъпало	Да	
13.3.	АРН блокира команда „повишение” когато СР е на последно стъпало	Да	
13.4.	АРН да се самоблокира при понижаване на напрежението (U_x) под 80% от номиналното или отсъствието му и да се включва автоматично при нормализиране на (U_x).	Да	
13.5.	АРН да се самоблокира, ако контролираното напрежение надвиши предварително настроена стойност, надвишаваща зоната на регулиране, над която регулаторът потиска всички управляващи команди. Регулаторът автоматично да стартира управлението от само себе си, ако напрежението спадне под тази стойност.	Да	
14.	АРН да притежава алгоритми $du/dt=const$ за високоскоростно превключване при рязко повишаване или понижаване на напрежението, така че при високи скорости на нарастване, респ. понижаване на напрежението да превключва по-бързо. В уверение на това, участникът представя доказателства в табличен и/или графичен вид за реализация на този алгоритъм.	Да	
15.	Управляващи / сигнални изходи		
15.1.	Номинално работно напрежение на контакти	220V DC/AC ±20%	
15.2.	Допустим ток през затворен контакт при 220VDC	≥ 5,0 А	

№	Технически характеристики	Минимални изисквания на Възложителя	Предложение на участника
15.3.	Допустим ток при отваряне на контактите при L/R<40ms (при 220V DC)	$\geq 0,1$ А	
15.4.	Брой на управляващи / сигнални изходи	≥ 5	
16.	Двоични (цифрови) входове		
16.1.	Номинално работно напрежение	220V DC/ $\pm 20\%$	
16.2.	Брой двоични (цифрови) входове	≥ 3	
16.3.	Праг на заработване	$\geq 60\%U_n$	
17.	Лицев панел		
17.1.	Наличие на клавиатура и дисплей на лицевия панел за директна работа с устройството	Да	
17.2.	Светодиодна индикация на лицевия панел на устройството	Да	
17.3.	Брой на светодиодните индикатори	≥ 8	
18.	Отчитане на параметрите за настройка, на текущите и архивните данни от работата на устройството	Да	
19.	Комуникации	БДС EN 61850-5:2013 (или еквивалентен)	

Забележки:

1. За редовете от таблицата, за които Възложителят е посочил стойности \leq или \geq Участникът трябва да попълни конкретна стойност.
2. Минималните изисквания на Възложителя са задължителни. Неизпълнението на което и да е от тези условия води до отстраняване на Участника.
3. Предложенията на участниците в обществената поръчка трябва да съответстват на посочените от Възложителя в техническите спецификации стандарти, характеристики, функционални изисквания, параметри, сертификати и др. или да са еквивалентни на тях. Доказването на еквивалентност (включително пълна съвместимост) е задължение на съответния участник.