**Приложение 8**

**"Минимални технически изисквания"**

1. **Минимални технически характеристики на съоръжението за съхранение**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Параметър** | **Мерна единица** | **Минимална изисквана стойност** |
|  | Експлоатационен живот в цикли | Брой | ≥ 2 000 цикъла |
|  | Ефективност на ЛСС при C/2 и пълен цикъл заряд и разряд (включва инвертор с управление, конвертори, охлаждаща система, батерии и всички допълнителни електрически консумации. Не включва трансформаторната уредба в случай на присъединяване към уредба високо/средно напрежение) | % | >80 |
|  | Минимален използваем капацитет на батерията на ЛСС | % | при заряд  ≥ 80%  при разряд ≤ 10% |
|  | Възможност за безпроблемна работа на ЛСС при външни температури, без редуциране на мощността на инверторната система | °C | ≤ -25°C  ≥ +45°C |
|  | Гарантирана годишна използваемост на ЛСС | Брой цикли | ≥ 360 цикъла |
| Всички активи следва да бъдат нови, неупотребявани, да отговарят на изискванията на приложимото законодателство, включително, но не само на ЗУТ и Закона за техническите изисквания към продуктите, да имат СЕ маркировка и/или Декларация за съответствие от производител/вносител (основание за допускане на европейския пазар), да са в съответствие с приложимите български и европейски стандарти.  Проектът ще осигури баланс на съоръжението за съхранение (Balance of Plant) – обхващащ всички инфраструктурни компоненти и системи, необходими за функционирането на съоръжението. | | | |

1. **Параметрите за осигуряване на резерви за първично регулиране на честотата и/или автоматично вторично регулиране на честотата и обменните мощност**

**2.1 Условия и параметри първично регулиране на честотата:**

Участие в първично регулиране на честотата се допуска само за ССЕБ от системно значение (с мощност не по-малка от 10MW и капацитет не по-малък от 20 MWh), директно присъединена към електропреносната мрежа на НПО. ССЕБ, кандидатстваща за предоставяне на допълнителни услуги на НПО следва да изпълнява изискванията за модул тип D, съгласно чл. 46 от ПУЕЕС и предходната точка.

ССЕБ трябва да разполага с енергиен ресурс, достатъчен за покриване на целия договорен с НПО резерв за първично регулиране, за най-малко 1 час в положителна и отрицателна посока.

ССЕБ може да участва в първичното регулиране на честотата, по разпореждане на НПО, след успешно преминаване през предварителен квалификационен тест, доказващ техническата способност на ССЕБ да изпълнява изискванията на ПУЕЕС.

Параметрите за участие на ССЕБ в първичното регулиране на честотата се задават от НПО, в зависимост от техническите характеристики на ССЕБ и необходимостта на ЕЕС. Основните параметри са следните:

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Диапазон на резерва | Статизъм | Мъртва зона | Допустима нечувстви-телност | Време за отдаване на резерва | Задържане на резерва |
| MW | % | mHz | mHz | sec | min |
| Задава се от НПО | Задава се от НПО | ± 20 | ±10 | ≤ 30 | Задава се от НПО |

**Средства за контрол и регистрация на участието в първичното регулиране на честота.**

Контрол на участието на всяка ССЕБ в първичното регулиране на честотата се извършва по стойностите на параметрите, регистрирани от SCADA/EMS системата на НПО, собствените регистриращи системи на ОССЕБ и регистраторите с непрекъснат запис в подстанцията или възловата станция на НПО.

**Контрол и плащания за участието на блоковете в първичното регулиране на честота:**

Ежемесечно, до пето число или при първо пускане след инсталиране или основен ремонт на ССЕБ, ОССЕБ сам или в присъствието на представител на НПО, извършва изпитание за доказване на техническите параметри, с които ССЕБ участва в първичното регулиране на системната честота. Изпитанието се извършва от 08:00 до 16:00 часа през работен ден, а резултатите от него, под формата на протокол и графики, се предоставят на НПО, в срок от пет работни дни, след провеждане на изпитанието.

Ако тези резултати потвърждават параметрите от Таблица 1, се приема, че ССЕБ участва ефективно в първичното регулиране на честотата. За времето на изпитанието, ОССЕБ не получава заплащане за участие в първичното регулиране.

Ако при изпитанието, някой от параметрите не съответства на посочените в Таблица 1, ОССЕБ извежда функцията "Първично регулиране" на ССЕБ и незабавно подава заявка до НПО, в която посочва причините и сроковете за тяхното отстраняване и възстановяване на нормалната работа на първичното регулиране. За периода на изведено "Първично регулиране", ОССЕБ не се санкционира и не получава заплащане до момента на доказване на параметрите и възстановяване на нормалната работа на първичното регулиране.

ОССЕБ получава заплащане за участието на ССЕБ в първичното регулиране за всеки предходен месец. Сумата за плащане се изчислява като произведение на периодите на пълноценно участие на ССЕБ в часове, по резерва за първично регулиране, по цената за първично регулиране. Периодите на пълноценно участие на ССЕБ в първичното регулиране се оформят в протокол, на базата на архивните данни от управляващата система на ССЕБ, като се сумира времето на въведена честотна корекция на ССЕБ. Този протокол се изготвя след края на всеки месец от ОССЕБ и се изпраща за преглед и одобрение към НПО.

При настъпване на смущение в честотата на електроенергийната система по-голямо от +/-100mHz и установяване на непълноценно участие на ССЕБ в първичното регулиране на честотата, неустойката се определя за периода след последния доказан случай на пълноценно участие в размер, определен като сума от произведенията на часовете по диапазона за първично регулиране на ССЕБ, по цената за разполагаемост за първично регулиране.

При всяко въвеждане, както и при необходимост от оперативно извеждане на ССЕБ от първичното регулиране, ОССЕБ информира НПО, като пояснява причината за това. От своя страна НПО записва в оперативния дневник датата и часа на въвеждането или извеждането на първичното регулиране на ССЕБ и причината.

НПО информира ОССЕБ за всеки случай на регистрирано непълноценно участие в първичното регулиране, в срок от десет работни дни.

Когато ССЕБ не участва в първичното регулиране по разрешена от НПО заявка, ОССЕБ не получава заплащане за участие в първичното регулиране и не дължи неустойки.

НПО има право да разпорежда извеждане на ССЕБ от участие в първичното регулиране, при което ОССЕБ няма да получава заплащане за първично регулиране.

**Допълнителни пояснения**

Първичното регулиране на честотата (честотно зависим режим) е честотна корекция по статична характеристика на заданието по активна мощност на ССЕБ, чието първично регулиране е активирано по разпореждане на НПО. Функцията за първично регулиране трябва да е интегрирана в управляващата система на ССЕБ, като информацията за честотата на системата трябва да се получава от напрежението на шини средно или високо напрежение, в повишаващата подстанция на ССЕБ. Допуска се грешка в локалното устройство за измерване на честотата за нуждите на първичното регулиране, не по-голяма от +/-10 mHz.

Резервът за първично регулиране е положителната част на обхвата на първичното регулиране от работната точка преди смущението, до максималната мощност за първично регулиране.

Цялата договорена мощност за първично регулиране трябва да се активира при честотно отклонение от ± 200mHz, до 30s от началото на смущението. Допустимото пререгулиране на активната мощност е 10%.

Ако отклонението на честотата в мрежата надхвърли +/-200mHz, отдаденият резерв за първично регулиране трябва да остане същия, както при +/-200mHz, т.е. във функцията за първично регулиране трябва да има ограничител, който да не допуска изменение на мощността с повече от договорения с НПО резерв. Изпробването на този ограничител трябва да се предвиди в първоначалните изпитания на първичното регулиране, като се имитира симулирано изменение на честотата +/-300mHz и се наблюдава - изменението на мощността да не надхвърля договорения с НПО резерв.

Първичното регулиране е необходимо през цялото време на отклонение на честотата на електроенергийната система от зададената. ССЕБ трябва да може да го предоставя за цялото договорено с НПО време за задържане на резерва.

Първичното регулиране трябва да може да се въвежда и извежда от ОССЕБ, по нареждане на диспечерите на НПО, като промяната се регистрира от управляващата система на ССЕБ.

Мъртвата зона при необходимост, трябва да може да се извежда/въвежда от персонала на ОССЕБ, без помощта на външни специалисти.

Тестването на първичното регулиране се извършва със сигнал от честотен симулатор, интегриран в управляващата система на ССЕБ, който замества сигнала от реално измерената честота в ЕЕС, за времето на изпитанието.

Начинът и последователността на тестване на първичното регулиране се определя от НПО. Предварителният квалификационен тест е за доказване техническата способност на ССЕБ да изпълнява изискванията на чл.46 (ал.4, 5, 6, 7), чл.96 и чл.97 от ПУЕЕС и се извършва задължително в присъствието на представител на НПО.

Ежемесечното тестване на първичното регулиране на ССЕБ трябва да се автоматизира така, че персонала на ОССЕБ да може да извършва тестовете, без помощта на външни специалисти.

За нуждите на контрола и тестването на първичното регулиране, управляващата система на ССЕБ трябва да има SCADA система за регистриране, визуализация и съхраняване на данни, синхронизирана по време. SCADA системата на ССЕБ трябва да може да генерира графики (диаграми) в реално време, с разделителна способност, не по-ниска от 1 точка/sec. и продължителност на записа - минимум 15 min. Графиките трябва да могат да се документират като файл и на хартия. Основните величини за регистрация са следните моментни стойности:

* симулирана честота, Hz
* натоварване на ССЕБ – измерено, MW
* натоварване на ССЕБ – задание, MW

Резултатите от тестовете се отчитат освен с графики и с протокол, съдържащ в табличен вид резултатите от изпитанията и датата и часа на провеждане тестовете.

**Обмен на информация в реално време**

ОССЕБ предоставя на НПО данни за конкретната единица/модул към информационно-управляващата система на НПО (SCADA/EMS):

* статус на първичното регулиране – включено/изключено;
* размер на предоставяният резерв в MW;
* измерена честота от управляващата система на ССЕБ, Hz;
* моментен разполагаем капацитет за производство/потребление на ССЕБ – сумарен и по модули, MWh;

Да се гарантира точност на измерванията не по-лоша от 0.5% и те да се предават спонтанно и циклично. Телесигнализациите да се предават с времето на регистрирането им в локалното устройство на управляващата система на подстанцията на обекта, с точност не по-лоша от 10msec. Резолюцията на предаваните данни се определят от НПО.

ССЕБ трябва да отговарят на критериите за комуникация (комуникационни протоколи, обмен на информация и др.), определени от НПО преди началото на предварителните квалификационни тестове. Те трябва да отговарят на стандартите на НПО за комуникационните протоколи за обмен на информация в реално време (https://www.eso.bg/doc?463). Тестовете изискват оперативна комуникация със системата за автоматично управление на модулите/единиците на ССЕБ с всички сигнали, определени НПО.

**Техническа информация за ССЕБ**

Освен информацията по чл. 79. (1) от Наредба №6 за присъединяване на обекти към електрическите мрежи, НПО може да поиска допълнителна техническа информация, свързана с пълния и експлоатационния капацитет на ССЕБ, оперативните ограничения и т.н.

## **Условия и параметри за участие на ССЕБ в автоматично вторично регулиране (аВРЧ) на честотата и обменните мощности на електроенергийната система.**

* Участието в аВРЧ е съгласно изискванията на чл. 98 от ПУЕЕС.
* Модул/единица, предоставящи резерв участва пълноценно във аВРЧ, когато стойността на активната му мощност се задава от централния регулатор (САРЧМ) на ЕСО и чрез телекомуникация и телемеханика автоматично се предава и изпълнява от системата за управление на единицата/модула в съответствие с настроените параметри на регулиране (диапазон на регулиране, скорост на изменение на мощността и закъснение на изпълнение на заданието), а точността на изпълнение на заданието е в рамките на договорената, без да се изискват допълнителни разпореждания и команди.
* "Работен диапазон за аВРЧ" на модул/единица, предоставящи резерв по активна мощност е разликата между максималната и минималната активни мощности, в които модула/единицата, предоставящи резерв могат да работят без ограничения в рамките на периода на валидност на предложението по време под управление на централния регулатор.
* "Скорост на изменение на мощността" е технологично определената и/или ограничена от автоматиката на модула/единицата, предоставящи резерв, скорост на изменение на мощността при задание за изменение на активната мощност от САРЧМ на ЕСО.
* "Закъснение на изпълнение на заданието по активна мощност" е разликата между действителното време на достигане на зададената мощност от модул/единица, предоставящи резерв, и времето, в което централния регулатор е задал новото задание.
* "Точност на изпълнение на заданието" в % е отношението на разликата между реализираната активна мощност и зададената от след завършване на преходния процес и трябва да съответства на изискванията в чл. 98, ал.3, т.3 от ПУЕЕС.
* "Условие за съвместно регулиране" - освен в осигуряването на аВРЧ, модулите/единиците могат също да участват в осигуряването на резерв за първично регулиране и в осигуряването на резерв за ръчно вторично регулиране на честотата и обменните мощности.
* "Период на участие“ на модул/единица, предоставящи аВРЧ" е интервала от време, през което модул/единица, предоставящи резерв участва пълноценно в аВРЧ. Началото на периода започва да се отчита след получаване на сигнала от модул/единица, предоставящи резерв в ЕСО, че модул/единица, предоставящи резерв е включен към дистанционно управление по активна мощност и след като диспечерът на ЕСО е задал режим на управление на модул/единица, предоставящи резерв - участие в аВРЧ, а модулът/единицата са започнали да изпълняват заданието в съответствие с настроените регулируеми параметри.
* „Средства за контрол и регистрация на участието на модулите/единиците в аВРЧ“ - контролът за участията на всеки модул/единица, предоставящи резерв за аВРЧ се извършва по стойностите на параметрите, регистрирани от информационно-управляващата система на ЕСО (SCADA/EMS).
* ССЕБ трябва да отговарят на критериите за комуникация (комуникационни протоколи, обмен на информация и др.), определени от ЕСО преди началото на предварителните квалификационни тестове. Те трябва да отговарят на стандартите на ЕСО за комуникационните протоколи за обмен на информация в реално време (<https://www.eso.bg/doc?463>). Тестовете изискват оперативна комуникация със системата за автоматично управление на модулите/единиците на ССЕБ с всички сигнали, определени ЕСО.
* ССЕБ предоставят изчерпателна информация по следните точки, като минимум:
* Пълен капацитет за енергийно съхранение;
* Оперативни ограничения, които оказват влияние върху използването на системата за съхранение;
* Експлоатационен капацитет на системата за съхранение;
* Допустима мощност на зареждане/разреждане;
* Описание на системата за стратегическо планиране на работата на системата за съхранение;
* Информация за степента на използване на системата за стратегическо планиране (непрекъснато, на всеки 5 минути и т.н.);
* Очаквана регулярност и размер на офертите.
* Данните трябва да се предават съгласно стандартите на ЕСО за обмен на информация в реално време и да се предават спонтанно при промяна и циклично. Точността на измерванията да не е по-лоша от 0.5%. Телесигнализациите да се предават с времето на регистрирането им в локалното устройство на управляващата система на ССЕБ с точност не по-лоша от 10 msec.

**2.3 Списък със съкращения**

* ССЕБ - система за съхранение на енергия чрез батерии
* ОССЕБ - оператор на система за съхранение на енергия чрез батерии
* НПО - национален преносен оператор
* ПУЕЕС - правила за управление на електроенергийната система
* FSM - frequency sensitive mode - честотно зависим режим (първично регулиране) - означава режим на работа на модул за производство на електроенергия, в който активната мощност се мени в резултат от промяна в честотата на системата по такъв начин, че да спомага за възстановяването на целевата честота
* LFSM-O - limited frequency sensitive mode - overfrequency - честотно зависим режим с ограничаване при повишена честота - означава работен режим на модул за производство на електроенергия, при който изходната активна мощност намалява в резултат на покачване на честотата на системата над определена стойност
* LFSM-U - limited frequency sensitive mode - underfrequency - честотно зависим режим с ограничаване при понижена честота - означава работен режим на модул за производство на електроенергия, при който генерираната активна мощност нараства в резултат на спадане на честотата на системата под определена стойност
* Frequency response deadband - зона на нечувствителност при изменение на честотата (мъртва зона) - интервал, използван целенасочено, за да се направи честотното регулиране нечувствително
* Frequency response insensitivity - нечувствителност при изменение на честотата - характерна за системата за регулиране характеристика, определена като минималната стойност на изменението на честотата или на входния сигнал, което води до промяна на изходната мощност или изходния сигнал.

**3. Допълнителни изисквания по отношение на участниците в строителния процес и отделните компоненти на съоръжението за съхранение**

* 1. **Здраве и безопасност**

Общ стандарт: ISO 45001, издаден на името на: (а) изпълнителя на строителството (валиден за целия период от започване до завършване на строежа); (б) производителя на основните компоненти на съоръжението за съхранение (валиден за периода от датата на поръчка до датата на доставка на съответните компоненти); и (в) крайния получател, който следва да го получи и представи в срок до 30 май 2026 г. или до 31 декември 2027 г., като в последния случай валидността на банковата гаранция за добро изпълнение следва да бъде удължена, за да покрие този допълнителен период.

Специфични стандарти по отношение на производителите/доставчиците на оборудване:

|  |  |
| --- | --- |
| Standard | Definition |
| **Any technology with an electrical connection** | |
| EN 61000-6-1:2007 | Electromagnetic Compatibility with LV Public Networks Safety Standard |
| EN 61000-6-3:2007+A1:2011 | Electromagnetic Compatibility with LV Public Networks Safety Standard |
| PCS UL 1741 | Auxiliary Safety Standard |
| IEC62368-1 | Functional Safety Standard |
| IEC62368-1 | Functional Safety Standard |
| **Lithium Ion technology** | |
| IEC 62133:2012 | Battery Cell Safety Standard |
| IEC 62619 | Battery Cell Safety Standard |
| UN 38.3 | Transportation of Lithium-ion Batteries Safety Standard |
| UN38.3 | Transportation of Lithium-ion Batteries Safety Standard |
| UN3536 | Cargo Ship Transportation of Lithium-ion Batteries Safety Standard |
| UL1973 | Lithium-ion Battery Safety Testing Standard |
| UL1642 | Lithium-ion Battery Certification |
| IEC62619 | Lithium-ion Batteries Safety Tests Certification |
| IEC63056 | Lithium-ion Energy Storage Systems Safety Standard |
| **BESS technology** | |
| UL 1973 | ESS Safety Standard |
| UL 9540A | Standard for Testing ESS Runaway Fire Protection Testing |
| IEC 62909-1. BESS CONTROLLER IEC 62933:2018 | Electrical Energy Storage Standard |
|  |  |
| UL9540 | Energy Storage System Safety Standards |
| UL1995 | Enclosures – Cooling HVAC |
| **Technology with a converter** | |
| IEC 62477-1 | Power Electronic Converter System Safety Standard |

Допълнителен стандарт за изпълнителя на строителството

* IEEE1547 – Grid/ DER Interconnection

Допълнителен стандарт за балансиране на съоръжението за съхранение

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Doc No. | Title | Rev Year | Reference |
| IEC 62271 | High-voltage switchgear and control gear – all parts | 2023 | IEC |
| IEC 60227 | Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 v | 2007 | IEC |
| IEC 60502 | Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 30 kV (um = 36 kV) up to 150 kV (um = 170 kV) – test methods and requirements | 2020 | IEC |
| IEC 62067 | Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 150 kV (um = 170 kV) up to 500 kV (um = 550 kV) – test methods and requirements | 2022 | IEC |
| IEC 61024-1 | Protection of structures against lightning – part 1: general principles | 1993 | IEC |
| IEC 60335‑2‑40 | Safety of household and similar electrical appliances – part 2-40: particular requirements for electrical heat pumps, air-conditioners, and dehumidifiers | 2002 | IEC |
| IEC 60870 | Telecontrol equipment and systems | 2023 | IEC |
| IEC 61131-3 | Programmable controllers – part 3: programming language | 2013 | IEC |
| IEC 61850 | Communication protocols for intelligent electronic devices at electrical substations | 2023 | IEC |
| IEC 61508 | Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety related systems | 2010 | IEC |
| IEC 62443 | Security standards for the secure development of industrial automation and control systems (IACS) | 2018 | IEC |
| IEC 61511 | Functional safety – safety instrumented systems for the process industry sector | 2023 | IEC |
| IEC 60076 | Power transformers | 2020 | IEC |
| IEC 60331 | Tests on electrical and optical fibre cables under fire conditions | 2023 | IEC |
| IEC 60364 | Electrical installations for buildings | 2005 | IEC |
| IEC 60529 | Degrees of protection offered by enclosures | 2019 | IEC |
| IEC 60598 | Luminaries | 2020 | IEC |
| IEC 61439 | LV switchgear and control gear assemblies | 2022 | IEC |
| IEC 62040 | Uninterruptable power systems | 2017 | IEC |
| IEC 62305 | Protection against lightning | 2021 | IEC |
| IEC 62485 | Safety requirements for secondary batteries and battery installations | 2020 | IEC |
| IEC 60079 | Explosives atmospheres | 2022 | IEC |
| IEC 60228 | Conductors of insulated cables | 2022 | IEC |
| IEC 60287 | Electrical cables – calculation of the current rating | 2023 | IEC |

SCADA и Теекомуникации

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Doc No. | Title | Rev Year | Reference |
| IEC 60870 | Telecontrol equipment and systems | 2023 | IEC |
| IEC 61131-3 | Programmable Controllers - Part 3: Programming Languages | 2013 | IEC |
| IEC 61850 | Communication protocols for intelligent electronic devices at electrical substations | 2023 | IEC |
| IEC 61508 | Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems | 2010 | IEC |
| IEC 62443 | Security Standards for the secure development of Industrial Automation and Control Systems (IACS) | 2018 | IEC |
| IEC 61511 | Functional safety - Safety instrumented systems for the process industry sector | 2023 | IEC |
| IEC 62439-2 | Media Redundancy Protocol (MRP) | 2022 | IEC |
| IEEE/ISO/IEC 8802-3 | Telecommunications and Exchange between Information Technology Systems - Requirements for Local and Metropolitan | 2021 | IEEE |
| IEEE 1815 | Standard for Electric Power Systems Communications-Distributed Network Protocol (DNP3) | 2015 | IEEE |
| IEEE 1588 | Standard for a Precision Clock Synchronization – Precision Time Protocol (PTP) | 2019 | IEEE |
| IEC 60870 | Telecontrol equipment and systems | 2023 | IEC |
| IEC 61131-3 | Programmable Controllers - Part 3: Programming Languages | 2013 | IEC |
| IEC 61850 | Communication protocols for intelligent electronic devices at electrical substations | 2023 | IEC |

**3.2 Информационна и киберсигурност**

Общ стандарт: ISO 27001 за съоръжението за съхранение (валиден към датата на изплащане на средствата по договора за финансиране).

**3.3 Качество**

Общ стандарт: ISO 9001 издаден на името на: (а) изпълнителя на строителството (валиден за целия период от започване до завършване на строежа); (б) производителя на основните компоненти на съоръжението за съхранение (валиден за периода от датата на поръчка до датата на доставка на съответните компоненти); и (в) крайния получател, който следва да го получи и представи в срок до 30 май 2026 г. или до 31 декември 2027 г., като в последния случай валидността на банковата гаранция за добро изпълнение следва да бъде удължена, за да покрие този допълнителен период.

**3.4 Околна среда**

Общ стандарт: ISO 14001 издаден на името на: (а) изпълнителя на строителството (валиден за целия период от започване до завършване на строежа); (б) производителя на основните компоненти на съоръжението за съхранение (валиден за периода от датата на поръчка до датата на доставка на съответните компоненти); и (в) крайния получател, който следва да го получи и представи в срок до 30 май 2026 г. или до 31 декември 2027 г., като в последния случай валидността на банковата гаранция за добро изпълнение следва да бъде удължена, за да покрие този допълнителен период.

*Обща бележка: В случай че заявителят не прилага някое от горепосочените допълнителни изисквания по точка 2, той трябва да докаже, че е приложил алтернативен стандарт, който е приемлив съгласно българското законодателство и законодателството на ЕС.*