

ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ

за "Доставка на вентилатор DD 12/12 модел M9F1, производство на NICOTRA GEBHARDT S.P.A"

№	ИД по ВААН	Наименование	Технически характеристики	Мярка/мерна единица	Количество
1		Вентилатор	центробежен, двойно засмукващ, директно куплиран, едноскоростен - модел DD 12/12 M9F1 3F 4P 1V+SC - 6N068H.	бр.	20

Документи придружаващи доставката:

1. Сертификат/декларация за съответствие издадена от производителя.
2. Сертификат/декларация за произход.
3. Гаранционна карта/гаранции.
4. Доклад за изпитвания по доказване на сеизмична устойчивост по спецификация № Сп. ХТС-20/01.04.2026 г.
5. Инструкция за монтаж.

Документите да са на Български език.

Съгласувал:

Ръководител сектор " Р-ВКОС "

05.04.2026г.

заличено на основание ЗЗЛД

/Пламен Пачев /



СПЕЦИФИКАЦИЯ

№Сп.ХТС-20/01.04.2026 г.

на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване
по Заявка №20/31.03.2026 г.

Относно: Доставка на вентилатори DD12/12, модел M9F1, или аналогични за
кондиционери КТА-10

1. Обхват и класификация:

1.1. Обхват:

Настоящата спецификация е изготвена за оборудването по Заявка №20/31.03.2026 г.

1.2. Класификация по безопасност и сеизмоустойчивост:

1.2.1. Вентилаторите от системи 5,6UW19,29,39 и 5,6UV01,02,07,09 са класифицирани по безопасност и по сеизмоустойчивост в т.2 на заявката, в съответствие с Приложение №4 на “Списък на КСК на 5 и 6 блок класифицирани по безопасност сеизмика и качество”, Ид. №30.ПП.00.СПН.02/* като:

– клас по безопасност **3-О** по НП-001-15 “Общие положения обеспечения безопасности атомных станций”;

– категория по сеизмоустойчивост **1** по НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”.

1.2.2. Вентилаторите от системи 5,6TL12 и 5,6UV04,10,11,12 са класифицирани по безопасност и по сеизмоустойчивост в т.2 на заявката, в съответствие с Приложение №4 на “Списък на КСК на 5 и 6 блок класифицирани по безопасност сеизмика и качество”, Ид. №30.ПП.00.СПН.02/* като:

– клас по безопасност **4-Н** по НП-001-15;

– категория по сеизмоустойчивост **3** по НП-031-01.

2. Основни изисквания за сеизмичната квалификация на оборудването:

Отчитайки, че вентилаторите се монтират по еднакъв начин в кондиционерите от системи 5,6TL12; 5,6UV01,02,04,07,09,10,11,12 и 5,6UW19,29,39 с цел осигуряване на взаимозаменяемост на доставяното оборудване, в настоящата спецификация са включени изискванията на НП-031-01 само за оборудване сеизмична категория 1.

2.1. В съответствие с т.2.9. от НП-031-01, за оборудване сеизмична категория 1 трябва да се докаже запазване на структурна цялост и функционалност по време на и след земетресение с ниво МРЗ.

2.2. Сеизмоустойчивостта на вентилаторите да бъде доказана с динамичен тест в съответствие с действащите нормативни документи, приложими за АЕЦ като:

– НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”;

– БДС EN IEC/IEEE 60980-344 “Nuclear facilities – Equipment important to safety – Seismic qualification”, 2021 г.

2.3. Използването на други нормативни документи трябва да бъде обосновано.

3. Спектри на реагиране:

3.1. Приложение 1 (6 стр.) за кота -4²⁰; пом. АВ051/1,2,3; РО; блок 5 и 6 за системи UV01,02:

Спектър на реагиране за ускорение за възел 199 /графичен и табличен вид/, съгласно

отчет МК-DTT-SIE-0332 “Окончателни спектри на реагиране за реакторно отделение”, SIEMENS, 15.11.1999г., App. А-стр.4, 5 и 6, Приложение В-стр. В4, В5 и В6.

3.2. Приложение 2 (6 стр.) за кота $\pm 0^{00}$; пом. АВ129; РО; блок 5 и 6 за система UV04:

Спектър на реагиране за ускорение за възел **1148** /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 “Окончателни спектри на реагиране за реакторно отделение”, SIEMENS, 15.11.1999г., App. А-стр.7, 8 и 9, Приложение В-стр. В7, В8 и В9.

3.3. Приложение 3 (6 стр.) за кота $+13^{20}$; пом. 413/1,2,3 и АК422; РО; блок 5 и 6 за системи TL12 и UV07:

Спектър на реагиране за ускорение за възел **4474** /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 “Окончателни спектри на реагиране за реакторно отделение”, SIEMENS, 15.11.1999г., App. А-стр.28÷30, Приложение В-стр. В28÷ В30.

3.4. Приложение 4 (6 стр.) за кота $+24^{60}$; пом. АВ734/1,2,3,4; РО; блок 5 и 6 за системи UV09,10,11,12:

Спектър на реагиране за ускорение за възел **7202** /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332 “Окончателни спектри на реагиране за реакторно отделение”, SIEMENS, 15.11.1999г., App. А-стр.52, 53 и 54, Приложение В-стр. В52÷В54.

3.5. Приложение 5 (бстр.) за кота $+4^{80}$, пом. 5Д1-306, ДГС – 3 клетки, блок 5 и 6 за система 5UW19:

Спектър на реагиране за ускорение за възел **1756** /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0334 “Проектни спектри на реагиране за ДГС”, SIEMENS, 15.11.1999г., Приложение С - стр. 97, 98 и 99, Приложение F - стр. 97, 98 и 99.

3.6. Приложение 6 (бстр.) за кота $+4^{80}$, пом. 5Д2-306, ДГС – 2 клетки, блок 5 и 6 за система 5UW29:

Спектър на реагиране за ускорение за възел **756** /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0334 “Проектни спектри на реагиране за ДГС”, SIEMENS, 15.11.1999г., Приложение В - стр. 61, 62 и 63, Приложение Е-стр. 61, 62 и 63.

3.7. Приложение 7 (бстр.) за кота $+4^{80}$, пом. 5Д3-306, ДГС – 2 клетки, блок 5 и 6 за система 5UW39:

Спектър на реагиране за ускорение за възел **1756** /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0334 “Проектни спектри на реагиране за ДГС”, SIEMENS, 15.11.1999г., Приложение В - стр. 67, 68 и 69, Приложение Е-стр. 67, 68 и 69.

3.8. Приложение 8 (бстр.) за кота $+4^{80}$, пом. 6Д1-306, ДГС – 1 клетка, блок 5 и 6 за система 6UW19:

Спектър на реагиране за ускорение за възел **756** /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0334 “Проектни спектри на реагиране за ДГС”, SIEMENS, 15.11.1999г., Приложение А-стр.31, 32 и 33, Приложение D - стр. 31, 32 и 33.

3.9. Приложение 9 (бстр.) за кота $+4^{80}$, пом. 6Д2-306, ДГС – 3 клетки, блок 5 и 6 за система 6UW29:

Спектър на реагиране за ускорение за възел **756** /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0334 “Проектни спектри на реагиране за ДГС”, SIEMENS, 15.11.1999г., Приложение С - стр. 91, 92 и 93, Приложение F - стр. 91, 92 и 93.

3.10. Приложение 10 (бстр.) за кота $+4^{80}$, пом. 6Д3-306, ДГС – 3 клетки, блок 5 и 6 за система 6UW39:

Спектър на реагиране за ускорение за възел **2756** /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0334 “Проектни спектри на реагиране за ДГС”, SIEMENS, 15.11.1999г., Приложение С - стр.103, 104 и 105, Приложение F - стр. 103, 104 и 105.

4. Допълнителни указания и изисквания:

4.1. Определяне на сеизмичното въздействие:

4.1.1. Приложените спектри са за ниво **МРЗ** (вероятност за поява 10^{-4}). Стойностите на спектрите за **ПЗ** (вероятност за поява 10^{-2}) се получават като стойностите на спектрите за **МРЗ** се редуцират два пъти.

4.1.2. За площадката на АЕЦ “Козлодуй” максималното ускорение при нулев период на спектъра на реагиране за свободна повърхност за $MP3=0.2g$ и за $ПЗ=0.1g$.

4.1.3. Направленията на приложените спектри на реагиране от Приложения №1÷4 са успоредни на главните оси на конструкцията на РО, като направление 1 е в посока Север-Юг, направление 2 – в посока Изток – Запад и направление 3 е вертикалната компонента.

4.1.4. Направление 1 на приложените спектри от Приложения №5÷10 е успоредно на редовете на конструкцията на ДГС, а направление 2 на приложените спектри е успоредно на осите на строителната конструкция на ДГС. Направление 3 е вертикално. Да се отчита ориентацията на оборудването и начинът му на монтаж при определяне на сеизмичното въздействие за неговата квалификация.

4.1.5. Стойностите за затихването да се определят в съответствие с използвания нормативен документ, например НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”, NRC RG 1.61 “Damping values for seismic design of nuclear power plants” или друг приложим нормативен документ.

4.1.6. При необходимост от една хоризонтална съставяща, то тя се получава чрез корен квадратен от сумата на квадратите на спектрите на реагиране за двете хоризонтални съставящи.

4.1.7. При определяне на сеизмичното въздействие да се отчита и реакцията на междинните конструкции, разположени между основната кота, за която се отнасят приложените спектри или е изчислено сеизмичното въздействие и основното оборудване с подходящ коефициент на усилване.

4.1.8. При необходимост от използването на акселерограма, тя трябва да има следните параметри:

- продължителност - 61 сек.
- фаза на нарастване - 4 сек.
- интензивна част - 17 сек.
- фаза на затихване - 40 сек.

4.2. Методика за доказване на сеизмоустойчивост:

4.2.1. Експериментален метод – приложим е за доказване на сеизмичната квалификация на активно оборудване – в случая вентилаторите. Резултатите от динамичния тест дават неоспорими доказателства за запазване на работоспособност на активното оборудване след сеизмично въздействие. Динамичните тестове се извършват съгласно изискванията на указанията в т.2.2 документи.

4.2.2. Доказване на сеизмоустойчивост по резултатите от по-рано извършени динамични изпитания – доказване на сеизмоустойчивостта на оборудването е възможно при извършване на сеизмична квалификация по резултати от по-рано извършени:

- типови или динамични изпитания;
- динамични изпитания на подобно оборудване;
- динамични изпитания за други обекти.

Приложимостта на резултатите от по-рано извършвани тестове се извършва по критериите и последователността, описана в т.5.3.

5. Документиране на квалификацията по сеизмоустойчивост:

5.1. При сеизмично квалифициране чрез **динамичен тест**, докладът за сеизмична квалификация недвусмислено да доказва запазване на структурна цялост и функционалност по време на и след земетресение с ниво $MP3$ на конкретно доставяното за АЕЦ “Козлодуй” оборудване. Независимо дали ще се извършват изпитания за конкретно доставяното оборудване или се използват резултати от по-рано извършени типови изпитания, изпитания за други обекти или изпитания на подобно оборудване документът от проведените изпитания за сеизмична квалификация трябва да включва:

5.1.1. Програма и методика за изпитания, съответстваща на нормативните документи (напр. БДС EN IEC/IEEE 60980-344). Тази програма (спецификация) трябва да представи: информация за конкретното изпитвано оборудване (включително: класификация,

идентификация, размери, маса, център на тежестта, монтажни схеми, изпълнявани функции и др.); метод на изпитване (синусоидално въздействие, акселерограма и т.н.); вид на въздействието (едноосно, двуосно или по трите оси едновременно); определяне на сеизмично въздействие (НСР) за мястото на монтиране със съответните коригиращи коефициенти, отчитащи и евентуално взаимовлияние между отделните оси при едноосно или двуосно изпитване; необходими функционални проверки (мониторинг и регистрация на следените параметри преди, по време на и след сеизмичните тестове, критерии за успешност, използвано допълнително оборудване и свързването му, бланки за отразяване на резултатите); точна последователност на изпитване - определяне на собствени честоти по отделните оси; брой и ниво на въздействие (МРЗ, ПЗ), функционални проверки; изисквания за монтаж и свързване; критерии за успешност на изпитанията; начин за оформяне на документацията по изпитанията и т.н.

5.1.2. Отчет от проведени изпитания за доказване на сеизмичната квалификация на оборудването. В отчета трябва да са представени:

- основание и цел на сеизмичните квалификационни изпитвания;
- класификация и параметри на оборудването (ако е необходимо се включват и схеми);
- информация за лабораторията и оборудването, с което се извършва изпитването – местоположение, сертификати, свидетелства за калибриране и др.; описание и схема на тестовата установка;
- нормативни документи, на които съответстват сеизмичните изпитания;
- схема на монтиране на оборудването към сеизмичната платформа (обоснована в Програмата и отговаряща на монтажа на място в АЕЦ);
- използвано тестово сеизмично въздействие (обосновано в Програмата);
- процедура (брой и последователност на извършваните тестове при нива ПЗ и МРЗ за съответните компоненти) и инструментирание на сеизмичните изпитания (схема на разположение на акселерометрите);
- резултати от сеизмичните квалификационни изпитвания - графики на необходим спектър на реагиране (НСР) и изпитвателен спектър на реагиране (ИСР), акселерограми на движението на платформата и на характерни точки от оборудването; стойности на определените резонансни честоти; стойности (в електронен вид, таблици и графики) на следени параметри за функционалност;
- заключения и препоръки (ако е необходимо) за проведената квалификация;
- снимков материал.

5.1.3. Протокол за функционални изпитания при провеждането на сеизмични тестове – този протокол може да бъде самостоятелен документ или част от “Отчет от проведени изпитания...”. Протоколът съдържа както бланките от Програмата, попълнени с конкретни резултати от всички извършени проверки за функционалност – преди, по време на и след тестовете, така и анализ и оценка на получените резултати за функционалност.

5.2. При извършване на сеизмична квалификация по резултати от по-рано извършени типови динамични изпитания, динамични изпитания за други обекти или динамични изпитания на подобно оборудване е необходимо, **доставчикът/проектантът да представи анализ и даде заключение за:**

5.2.1. Актуалност и приложимост на използваните нормативни документи и съответствието на представения документ за сеизмична квалификация с изискванията им.

5.2.2. Пълнотата (съдържание и обем) на документите от извършените тестове за сеизмична квалификация. Документите от тестовете се прилагат в пълен обем.

5.2.3. Подобието на тестваното оборудване с конкретно доставяното за АЕЦ “Козлодуй” оборудване на базата на изчисления – сравняват се физическите характеристики (размери, маса, център на тежестта, начин на монтаж, собствени честоти, материално затихване и др., имащи отношение към реагирането на оборудването при сеизмично въздействие); идентичност на функциите на оборудването; достатъчност на определените критерии и параметри за работоспособност преди и след сеизмично въздействие.

5.2.4. Приложимостта на сеизмичното въздействие, използвано при теста към мястото на монтаж в АЕЦ “Козлодуй” – сравняват се спектрите на реагиране и акселерограмата за мястото на монтаж в АЕЦ “Козлодуй”, определени по изискванията по-горе (т.3, т.4.1 и т.5.2.1) със спектъра и акселерограмата, използвани при теста като спектърът на тестовото въздействие трябва да покрива този за мястото на монтаж при едно и също затихване.

5.2.5. Достатъчност на представените доказателства за запазване на функционалност (конкретни резултати от всички извършени проверки за доказване функционалността на оборудването по време на и след сеизмично въздействие, както и анализ и оценка на получените резултати за функционалност) и цялост след сеизмично въздействие. Доказателствата не трябва да имат само информативен или декларативен характер.

6. Предоставяне на документацията на Възложителя

6.1. При извършване на динамичен тест за целите на конкретната доставка в съответствие с изискванията на т. 4.9 на Инструкцията по качество 30.ОУ.ОК.ИК.27 “Класификация на КСК Степенувани изисквания по осигуряване на качеството” - “Спецификацията (*програма и методика*) се изготвя от организацията, отговорна за изпълнение на теста и се изпраща за преглед и съгласуване от цех ХТСиСК поне един месец преди изпълнението на теста.”.

6.2. В съответствие с изискванията на т. 4.9 на Инструкцията по качество 30.ОУ.ОК.ИК.27 “Класификация на КСК Степенувани изисквания по осигуряване на качеството” – Документите за сеизмичната квалификация се изпраща за преглед и съгласуване от цех ХТСиСК за проверка и приемливост на резултатите. Документите за сеизмичната квалификация да се предават поне два месеца преди доставката, с цел осигуряване оперативно време за преглед и внасяне на евентуални корекции в документите (отстраняване на забележки) преди фактическото извършване на доставката на оборудването.

7. Използвани съкращения:

ДГС – дизел генераторна станция;
МРЗ – максимално разчетено земетресение;
НСР – необходим спектър на реагиране;
ПЗ – проектно земетресение;
РО – реакторно отделение.

заличено на
Н-К ЦЕХ ХТС и СК: основание ЗЗЛД
ВЛАДИМИР БАЛИЕВ

Изготвил,
Експерт СзК:
21.04.2026
заличено на
основание
ЗЗЛД