



# “АЕЦ Козлодуй” ЕАД, гр. Козлодуй

гр. Козлодуй, +359 973 7 2020, факс +359 973 80591

До

Всички заинтересовани лица за участие в процедура за възлагане на обществена поръчка с предмет:

“Проектиране, доставка и монтаж на нови шкафове за КРУ 6kV, заменящи старите, намиращи се в помещения на ДГС-5,6 GV, GW, GX”

рег. № в АОП 00353-2016-0154



Относно: Разяснения по документацията за участие в процедура

Уважаеми дами и господа,

Във връзка с постъпили въпроси с вх. №Ф-6870/01.12.2016г. и №Ф-6902 /02.12.2016г. от заинтересовано лице от процедурата с горепосочения предмет, Ви предоставяме следната информация:

## **ВЪПРОС 1:**

В точка "2.3. Класификация по отношение на безопасността и сеизмичността на оборудването : "Ще се зачита ли представянето на протоколи от проведени сеизмични изпитания в независима лаборатория? В случай, че задължително се изисква провеждане на сеизмични изпитания, за конкретният търг трябва да се направи на отделен шкаф от оферираното КРУ. Шкафът, с който са извършени изпитанията ще се включва ли в шкафовете за доставката на КРУ-то?

## **ОТГОВОР 1:**

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. Сеизмоустойчивостта на оборудването да бъде доказана в съответствие с действащите нормативни документи, приложими за АЕЦ като:

- ANSI/AISC N690-06 Specification for Safety-Related Steel Structures for Nuclear Facilities;
- НП-031-01 Норми проектирования сейсмостойких атомных станции 2001
- IEEE Standard 344 -2013 Recommended Practice for Seismic Qualification of Class 1E Equipment for Nuclear Power Generating Stations;
- International Standard CEI/IEC 980 Recommended Practice for Seismic Qualification of Electrical Equipment for Nuclear Power Generating Stations;
- ГОСТ 17516.1-90 “Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам”;

- ГОСТ 30546 “Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости”;

- РД 25818-87 “Общие требования и методы испытаний на сейсмостойкость приборов и средств автоматизации, поставляемых на АЭС”.

При използване на сеизмично въздействие по ГОСТ 17 516, ГОСТ 30 546 или РД 25 818 да се даде получаването (използвани фигури, таблици и коефициенти) на приложеното при теста въздействие. Резултатът да се представи в табличен и графичен вид. Да се изчисли спектърът на реагиране на използваното въздействие и да се покаже, че той обвива спектъра на реагиране за мястото на монтаж на оборудването в АЕЦ “Козлодуй”.

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

2. Оборудването трябва да има документ, доказващ сеизмоустойчивостта му чрез анализ, тест или комбинация от двете за конкретните **спектри на реагиране** за мястото на монтиране или за по-консервативно изчислено сеизмично въздействие. Да се отчита и реакцията на междинни конструкции, разположени между основната кота, за която се отнасят приложените спектри или е изчислено сеизмичното въздействие и основното оборудване (например: монтиране на стена, на помощни метални конструкции, в шкаф и т.н.).

3. Закрепването на оборудването и опорните му конструкции да бъде проверено в съответствие с изчисления, включващи и **сеизмичното въздействие** за съответното място на монтиране, отчитайки ефектите описани в т.2.

4. При монтиране на нови модули в съществуващи шкафове е необходимо да се докаже запазване сеизмичната квалификация на шкафовете като цяло след извършване на модернизацията.

5. 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.

6. **Документиране на квалификацията за сеизмоустойчивост**

6.1. При извършване на сеизмична квалификация на оборудване чрез **анализ** (например за кабелни трасета, закрепването на оборудването и опорни конструкции и т.н.), документът за сеизмична квалификация трябва да съдържа: използвани нормативни документи; метод за сеизмична квалификация; ниво на въздействие; необходим (изчислителен) спектър на реагиране (НСР); изчислителен модел; комбинации на натоварване; допустими стойности на оценяваните параметри; използвани критерии за оценка; схема на натоварване; подробно описание на получените резултати (включително: собствени честоти; собствени форми; диаграми на получени усилия, деформации, напрежения, премествания и др.); таблица с опорните реакции в точките на закрепване на оборудването; компактдиск (CD), съдържащ пълна разпечатка от компютърната програма за извършените изчисления; обобщение, анализ на получените резултати и заключения за сеизмоустойчивост. В повечето случаи анализът се извършва в рамките на РП.

6.1.1. При извършване на сеизмична квалификация по резултати от по-рано извършени типови изчисления, изчисления за други обекти или изчисления на подобно оборудване, приложимостта на резултатите от тях за конкретно доставяното за АЕЦ “Козлодуй” оборудване се извършва по критериите и последователността, описана в т.6.4.

6.2. При сеизмично квалифициране чрез динамичен тест (например за шкафовете и монтираното в тях оборудване и други активни компоненти), **докладът за сеизмична квалификация** недвусмислено да доказва запазване на структурна цялост и функционалност по време на и след земетресение с ниво МРЗ на конкретно доставяното за АЕЦ “Козлодуй” оборудване. Независимо дали ще се извършват изпитания за конкретно доставяното оборудване по конкретната доставка 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:

6.2.1. **Програма и методика** за изпитания, съответстваща на нормативните документи (напр. IEEE 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 сеизмичното 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 (MP3, ПЗ), функционални проверки; изисквания за монтаж и свързване; критерии за успешност на изпитанията; начин за оформяне на документацията по изпитанията и т.н.

6.2.2. **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, акредитация, 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 MP3 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 (графики) на следени параметри за функционалност**;
- заключения и препоръки (ако е необходимо) за проведената квалификация;
- снимков материал.

6.2.3. **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.

6.3. При извършване на динамичен тест за целите на конкретната доставка в съответствие с изискванията на т. 4.8 на Инструкция 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”. С цел осигуряване оперативно време за преглед и съгласуване на програмата, програмата за сеизмичната квалификация да се предава поне две седмици преди провеждане на теста.

6.4. 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 извърши анализ и даде заключение за:

6.4.1. Използваните нормативни документи и съответствието на извършената квалификация по представения документ с изискванията им.

6.4.2. Пълнотата (съдържание и обем) на документите от тестове за сеизмична квалификация в съответствие с изискванията в т.6.2. Документите от тестовете се прилагат в пълен обем.

6.4.3. Подобие на тестваното оборудване с конкретно доставяното/проектираното за АЕЦ "Козлодуй" 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 следени параметри за работоспособност преди, по време на и след сеизмично въздействие.

6.4.4. Приложимостта на сеизмичното въздействие, използвано при теста към мястото на монтаж в АЕЦ "Козлодуй" – сравняват се коригираните спектри на реагиране и съответната акселерограма за мястото на монтаж в АЕЦ "Козлодуй" със спектъра и акселерограмата, използвани при теста. Спектърът на тестовото въздействие трябва да покрива този за мястото на монтаж при едно и също затихване.

6.4.5. Достатъчност на представените доказателства за запазване на функционалност и цялост по време на и след сеизмично въздействие.

В съответствие с изискванията на т. 4.8. на Инструкция по качество 30.ОУ.ОК.ИК.27 "Класификация на КСК Степенувани изисквания по осигуряване на качеството" – Докладът и/или Анализът за сеизмичната квалификация се изпраща за преглед и съгласуване от цех "ХТСиСК" за проверка и приемливост на резултатите. С цел осигуряване оперативно време за преглед и за да не се забавя завършването на входящ контрол за приемане на доставките, документите за сеизмичната квалификация да се предават поне два месеца преди доставката.

В допълнение освен казаното по-горе отговор на поставения въпрос се съдържа и в т.8.1 (It is noted that an equipment that has been shake-table tested should, in general, not be installed in a plant, unless it can be demonstrated that the accumulated stress cycles already experienced by the equipment will not degrade its ability to perform its safety function.) на IEEE344-2004!

**ВЪПРОС 2:** В точка "2.3. Класификация по отношение на безопасността и сеизмичността на оборудването : " какво се има предвид с :

- "Секциите на КРУ 6kV в ДГС-5(6)GV(GW,GX) притежават следната класификация : НПО01-97 (ПН АЕГ-01-011-89). Норма проектирование сеймостойких атомных станции. Категория по сеизмоустойчивост 1."

- "При проектиране и доставка, новото оборудване да бъде съобразено с:  
IEC 60980 Recommended practice for seismic qualification of electrical equipment for safety systems of nuclear generating station;  
КТА 2201.4 Design of nuclear power plants against seismic events, part 4, electrical and mechanical equipment.

Процедурата за квалификация на оборудването да се изпълни чрез анализ и изпитания."

С какви документи или изпитания трябва да се докаже това?

**ОТГОВОР 2:**

Отговорът на този въпрос се съдържа в отговора на Въпрос 1 по-горе

**ВЪПРОС 3:** В точка "2.4. Общи технически изисквания към проекта " е записано : "Новото КРУ да бъде със степен на защита в зависимост от групата по пожарна безопасност на помещението.". Каква е групата по пожарна безопасност на помещението и каква е степента на защита, която е приемлива за тази група по пожарна безопасност?

**ОТГОВОР 3:**

Групата по пожарна безопасност на помещенията и степента на защита на оборудването се определя от проектанта, в част ПБ, в съответствие с използваните материали и оборудване, вложени при реализация на проекта!

**ВЪПРОС 4:** Бихме искали да помолим за уточняване на работните електрически параметри на КРУ - номинален ток на шинната система и изводите (подходящо ли е да се вземе стойност 2500А за този параметър?), ток на устойчивост на късо съединение (подходящо ли е да се вземе стойност 25кА за този параметър?), продължителност на токът на устойчивост на късо съединение (подходящо ли е да се вземе стойност 3 секунди за този параметър?).

**ОТГОВОР 4:**

1.  $I_n$  може да се приеме 2500А (сх. 013990-51017 - данни за ЛНР и ЗНР);
2. Ток на трайно (устойчиво) к.с. е 2100А. Може да се приеме 2,5кА (данните за к.с. са в приложената заводска документация);
3.  $> 5s$  (данните са в приложената заводска документация);

Данните са от заводската документация на ДГ, проекта (за  $I_n$ ) и доклад KWU NLE2/99/0076.

ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР  
ИВАН АНДРЕЕВ



4. Характеристика короткого замыкания:

а/ Значения установленного тока короткого замыкания генератора

23 А

б/ Продолжительность короткого замыкания 2 и 3-фазного, которую система выдерживает без повреждений

45 с.

### GV

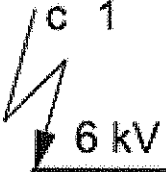


Ur	6.3	kV		
Sr	7.75	MVA		
Ik <sub>d</sub>	2	kA	r <sub>1</sub> /x <sub>1</sub>	0.07
x <sub>2</sub>	12	%	r <sub>2</sub> /x <sub>2</sub>	0.7

NA2XS2Y 3x185

r	0.164	Ω/km	r <sub>0</sub> /r <sub>1</sub>	6.74
x	0.084	Ω/km	x <sub>0</sub> /x <sub>1</sub>	4.4
n	4		T <sub>sc</sub>	250°C
l	0.2	km		

Ik <sub>3</sub>	1.899	kA
Ik <sub>2</sub>	2.393	kA
Ik <sub>1</sub>	0	kA
U <sub>f</sub>	6	kV
C	1	



BV



Минималните токове на к.с. при аварийна ситуация са изчислени на базата на предположението, че трифазния траен ток на късо съединение  $I_{ka}=3I_r = 2.00$  kA на

Siemens AG - Power Generation Group (KWU)

Копирането, разпространението или използването на този документ или неговото съдържание не се разрешава без изрично писмено съгласие. Нарушителите ще бъдат отговорни за материалните вреди. Всички права, включително правата свързани с патентоване или регистриране на изобретенията и/или дизайни са запазени.

N30-K5311-A Bericht Fo, deutsch/engl, 8.92 D

Доклад No.: NLE2/99/0102,

Стр: 8 от 14 Ред. 0

Разпространение: Ограничено

захранващите дизелгенератори GV-GZ (виж Таб. 2.4.x, 2.5.x). Предполагано е, че ДГ GZ е от същия тип, както и ДГ GV-GX.

Дължината на кабелите, която е предположена за най-тежкия случай за изчисляването на максималния и минималния ток на к.с. са поставени в средни скоби [ ] в изчисленията.



