



# “А Е Ц К О З Л О Д У Й” ЕАД, гр. Козлодуй

Цех ХТС и СК

## СПЕЦИФИКАЦИЯ

Сп.ХТС-14/08.04.2021 г.

на изисквания за сеизмоустойчивост на оборудване  
по Заявка №14/31.03.2021 г.

Относно: Релета за налягане тип 100P5

### 1. Обхват и класификация:

#### 1.1. Обхват:

Настоящата спецификация съдържа изискванията за доказване сеизмоустойчивостта на релета за налягане тип 100P5, елемент от системата за разрешение за отваряне на импулсни клапани на компенсатора на обема – YP21S01, YP21S09, YP22S01 и YP23S01.

#### 1.2.Класификация по безопасност и сеизмоустойчивост:

Релетата за налягане тип 100P5 са класифицирани по безопасност и сеизмоустойчивост като:

- клас по безопасност 2-У съгласно НП-001-15 “Общие положения обеспечения безопасности атомных станций”;
- сеизмична категория 1 (първа) съгласно НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций”.

### 2. Основни изисквания за сеизмичната квалификация на оборудването:

2.1. В съответствие с т.2.9 от НП-031-01, оборудване сеизмична категория 1 трябва да:

- запазва способността да изпълнява функциите си, свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ по време на и след земетресение с ниво МРЗ;
- съхрани работоспособност при земетресение с интензивност ПЗ включително и след неговото преминаване.

2.2. Сеизмоустойчивостта на релетата за налягане тип 100P5 да бъде доказана с динамичен тест в съответствие с действащите нормативни документи, приложими за АЕЦ като:

- НП-031-01 “Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций” 2001;
- IEC/IEEE 60980-344 “Nuclear facilities – Equipment important to safety – Seismic qualification”, 2020 г.;
- IEEE Std. C37.98-2013 “IEEE Standard for Seismic qualification of protective relays and auxiliaries for nuclear facilities”.

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

### 3. Спектри на реагиране:

3.1. Приложение 1 (6 стр.) за кота +19<sup>20</sup>; пом. ГА403; РО, блок 5 и 6:

Спектър на реагиране за ускорение за възел 6134 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332а “Окончателни спектри на реагиране за РО”, SIEMENS, 15.11.1999 г., Приложение А – стр. 34÷36; Приложение В – стр. 34÷36.

3.2. Приложение 2 (6 стр.) за кота +36<sup>90</sup>; таван на пом. ГА403; РО, блок 5 и 6:

Спектър на реагиране за ускорение за възел 10359 /графичен и табличен вид/, съгласно отчет МК-DTT-SIE-0332а “Окончателни спектри на реагиране за РО”, SIEMENS, 15.11.1999 г., Приложение А – стр. 70÷72; Приложение В – стр. 70÷72.

#### 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 МРЗ=0.2g и за ПЗ=0.1g.

4.1.3. 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.

4.1.4. Хоризонталните компоненти (направление 1 и 2) на приложените спектри на реагиране в т.3 са успоредни на двете главни оси на сградата на РО. Хоризонталните компоненти на спектрите на реагиране за извършване на сеизмичната квалификация на релетата да позволяват монтажа им и по двете оси – да се определят с обвивка на двете хоризонтални направления на приложените спектри на реагиране.

4.1.5. 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.

4.1.6. Релетата се монтират на метална рамка, заварена на кота +28.00 в помещение ГА403. Сеизмичното въздействие в мястото на монтаж на релетата да се определи с обвивен спектър на реагиране от спектрите на реагиране за помещение ГА403 (Приложения 1 и 2), коригиран с коефициент отчитащ усилването от междинната метална конструкция, но не по-малък от 1.5.

4.1.7. 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:

Сеизмичната квалификация на релетата да се извърши чрез динамичен тест в съответствие с изискванията на указанията в т.2.2 документи. Да се отчитат специфичните изисквания на IEEE Std. C37.98-2013 при изготвяне на опитната постановка за провеждане на изпитанията.

#### 5. Документиране на квалификацията по сеизмоустойчивост:

5.1.1. Програма и методика за изпитания, съответстваща на нормативните документи (IEEE 344 и IEEE Std. C37.98-2013). Програмата и методиката се изготвя от организацията, отговорна за провеждане на изпитанията и се съгласува от АЕЦ “Козлодуй” преди тяхното започване.

Тя трябва да представи: информация за конкретното изпитваното оборудване (включително: класификация, идентификация, размери, маса, център на тежестта, монтажни схеми, изпълнявани функции и тези от тях, свързани с осигуряване на безопасността на АЕЦ 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; необходимими функционални проверки преди, по време на и след сеизмично въздействие с ниво МРЗ и с ниво ПЗ (мониторинг и регистрация на следените параметри преди и след сеизмичните тестове, критерии за успешност, използвано допълнително оборудване и схеми на свързването му, бланки за отразяване на резултатите); точна последователност на

схеми на 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 от 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 ниво ПЗ и МРЗ за съответните компоненти) и инструментiranje 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 (графичен, табличен и записи в електронен вид) от всички извършени проверки за функционалност – преди, по време на и след тестовете с ниво ПЗ и с ниво МРЗ, така и анализ и оценка на получените резултати за функционалност.

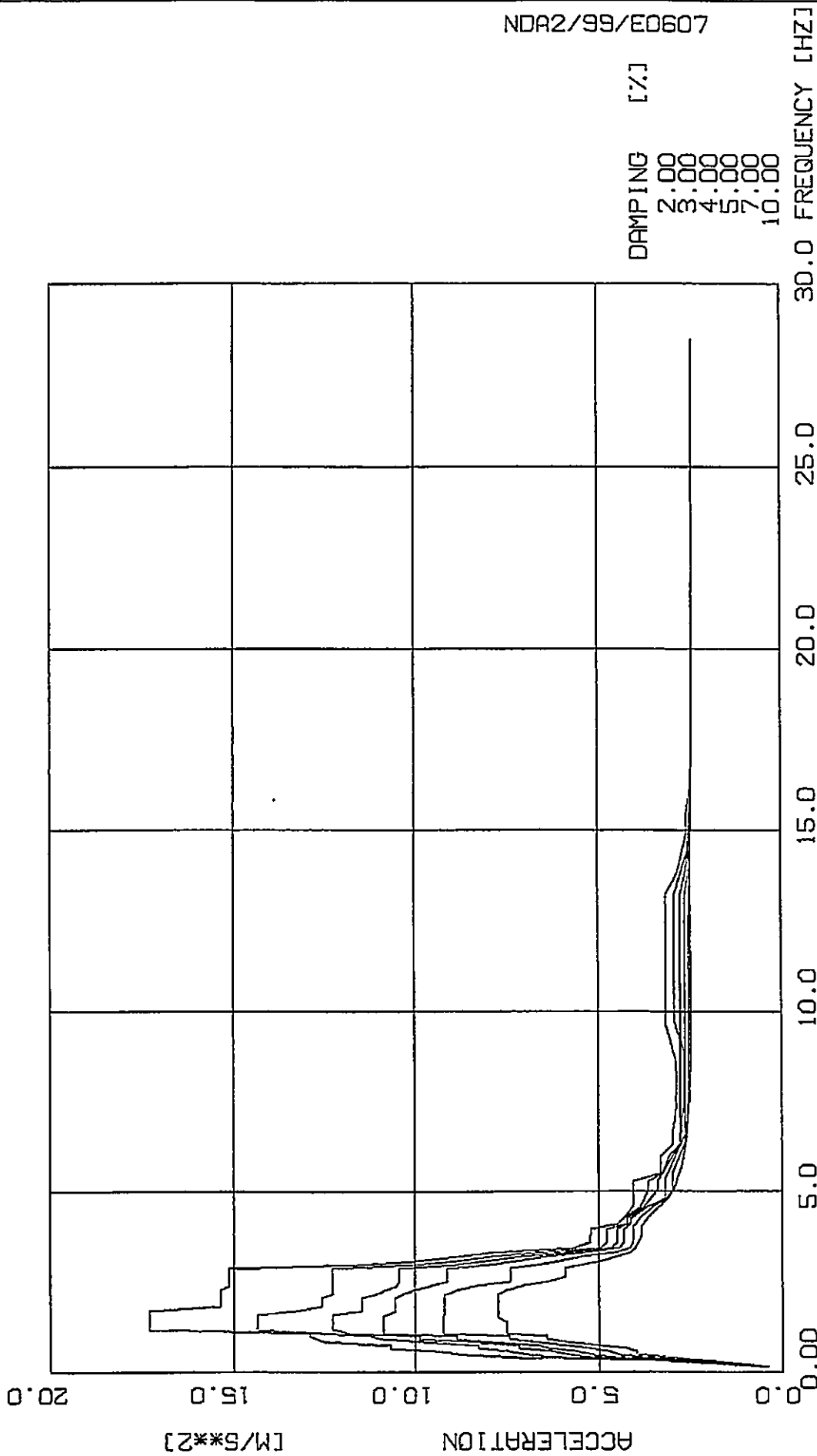
## **6. Използвани съкращения:**

- ИСР** – изпитвателен спектър на реагиране;
- МРЗ** – максимално разчетено земетресение;
- НСР** – необходим спектър на реагиране;
- ПЗ** – проектно земетресение;
- РО** – реакторно отделение.

Заличено съгласно ЗЗЛД

Заличено съгласно ЗЗЛД

NDA2/99/EO607



DAMPING [%]  
 2.00  
 3.00  
 4.00  
 5.00  
 7.00  
 10.00

1999/11/03

6134

NODE

1

DIRECTION

19.20 M

ELEVATION

APP. A 34 DESIGN RESPONSE SPECTRA

KOZLODUY - REACTOR BUILDING

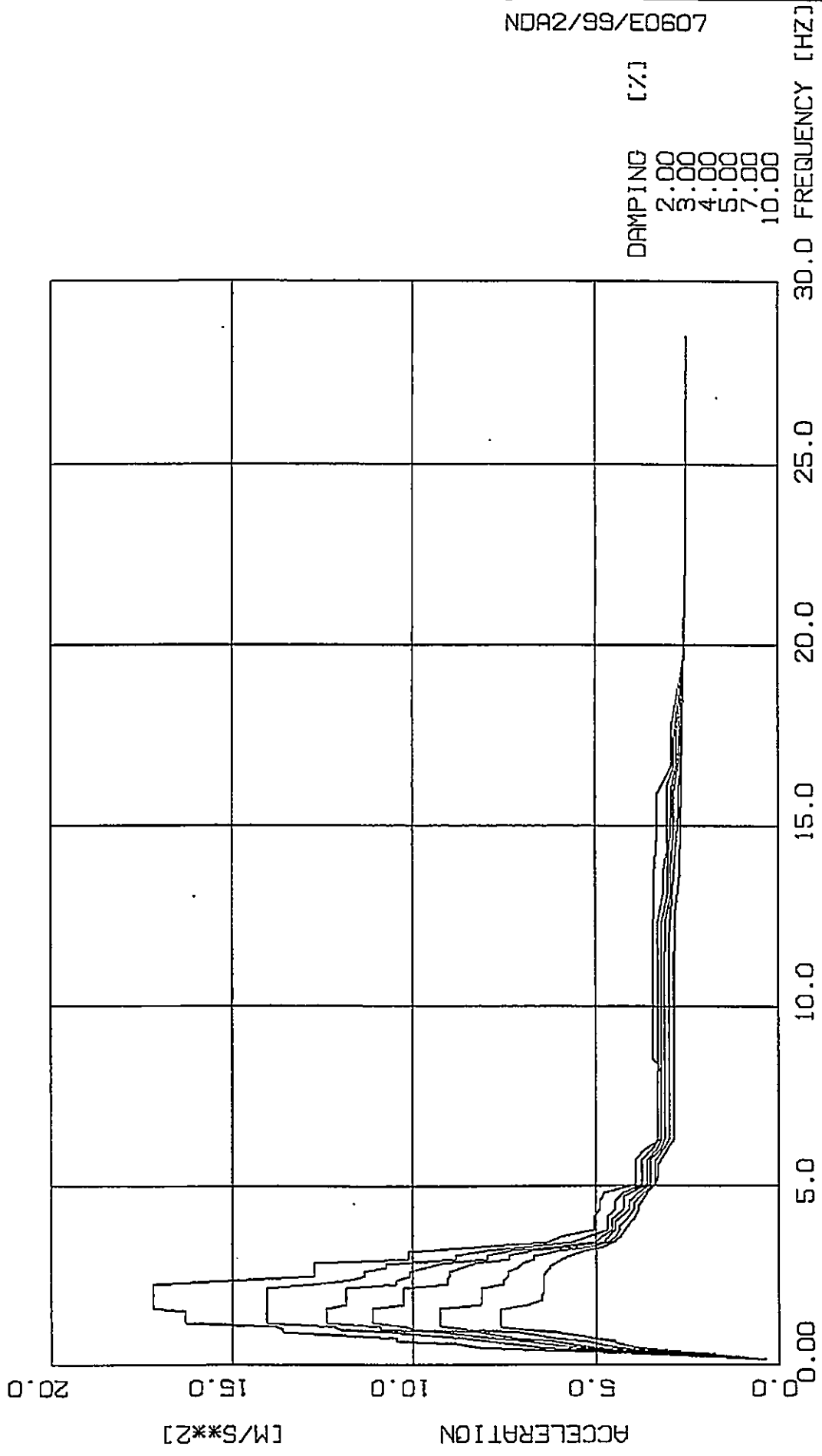
ROOM NO. G401.G407/1.G407/2.G403

ALL OTHER ON THIS LEVEL

SIEMENS AG

DYNRES 3.0-C

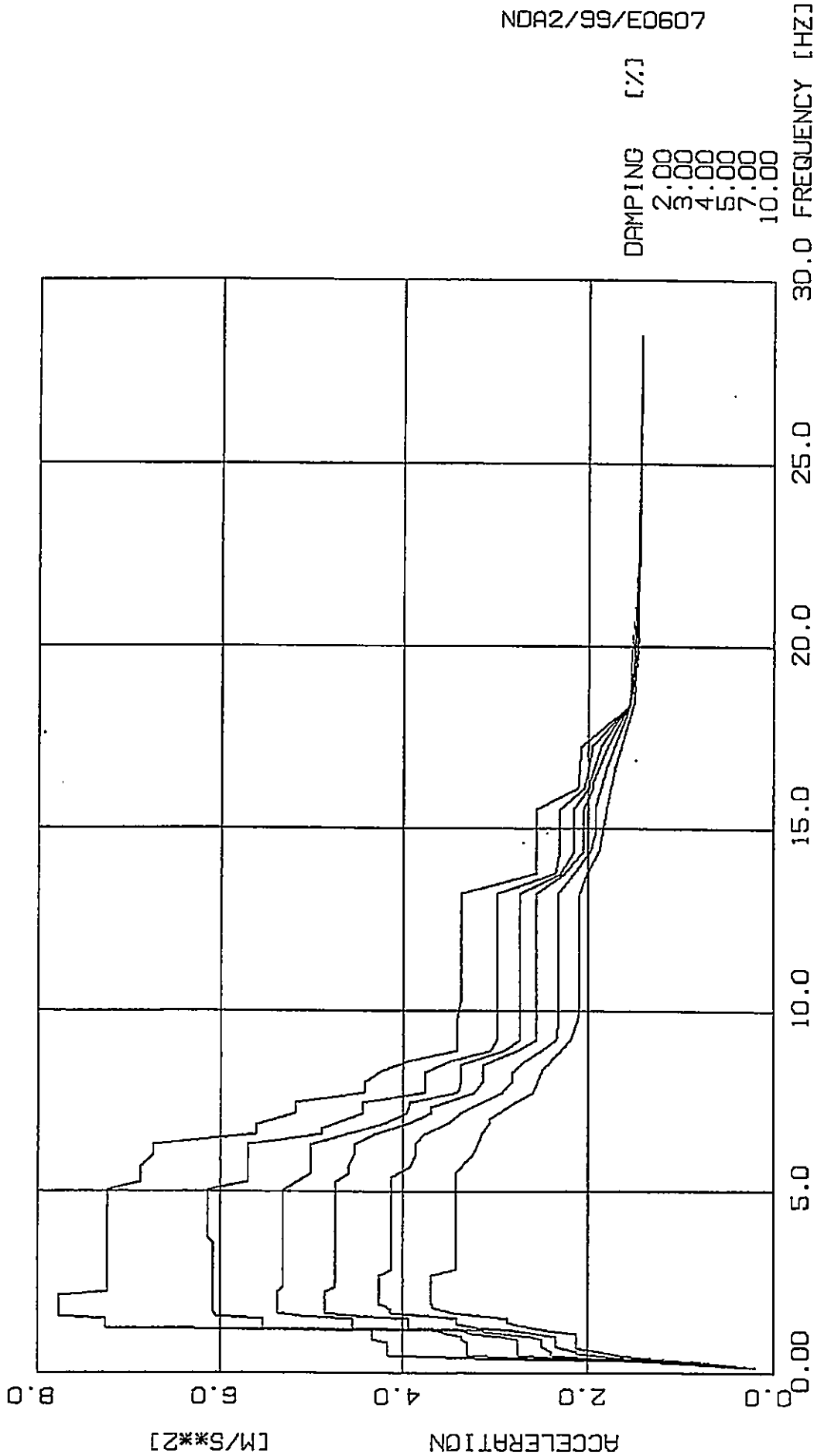
NDA2/99/E0607



DAMPING [%]  
 2.00  
 3.00  
 4.00  
 5.00  
 7.00  
 10.00

|        |         |                                   |              |
|--------|---------|-----------------------------------|--------------|
| APP. A | 35      | DESIGN RESPONSE SPECTRA           | 1999/11/03   |
|        |         | KOZLODUY - REACTOR BUILDING       | SIEMENS AG   |
|        |         | ROOM NO. G401.G407/1.G407/2.G4403 | DYNRES 3.0-C |
|        |         | ALL OTHER ON THIS LEVEL           |              |
|        | 6134    | NODE                              |              |
|        | 2       | DIRECTION                         |              |
|        | 19.20 M | ELEVATION                         |              |

NDA2/99/E0607



DAMPING [%]  
 2.00  
 3.00  
 4.00  
 5.00  
 7.00  
 10.00

|        |    |                                  |           |         |              |
|--------|----|----------------------------------|-----------|---------|--------------|
| APP. A | 36 | DESIGN RESPONSE SPECTRA          | NODE      | 6134    | 1999/11/03   |
|        |    | KOZLODUY - REACTOR BUILDING      | DIRECTION | 3       | SIEMENS AG   |
|        |    | ROOM NO. 6401.G407/1.G407/2.G403 | ELEVATION | 19.20 M | DYNRES 3.0-C |
|        |    | ALL OTHER ON THIS LEVEL          |           |         |              |

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
 KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
 ROOM NO. G401,G407/1,G407/2,GA403  
 ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 6134  
 DIRECTION 1  
 ELEVATION 19.20 M

| D= 2.00 % |       | D= 3.00 % |       | D= 4.00 % |       | D= 5.00 % |       | D= 7.00 % |       | D=10.00 % |       |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL |
| 0.17      | 0.45  | 0.17      | 0.43  | 0.17      | 0.42  | 0.17      | 0.41  | 0.17      | 0.41  | 0.17      | 0.44  |
| 0.26      | 2.28  | 0.26      | 2.03  | 0.26      | 1.82  | 0.26      | 1.65  | 0.26      | 1.38  | 0.26      | 1.17  |
| 0.34      | 3.51  | 0.34      | 3.05  | 0.34      | 2.70  | 0.34      | 2.42  | 0.34      | 2.09  | 0.34      | 1.88  |
| 0.43      | 7.21  | 0.43      | 5.88  | 0.43      | 4.97  | 0.43      | 4.31  | 0.43      | 3.51  | 0.43      | 2.90  |
| 0.51      | 8.62  | 0.51      | 6.89  | 0.51      | 5.79  | 0.51      | 5.17  | 0.51      | 4.47  | 0.53      | 3.99  |
| 0.60      | 9.46  | 0.60      | 7.48  | 0.60      | 6.30  | 0.60      | 5.65  | 0.60      | 4.78  | 0.60      | 3.99  |
| 0.68      | 10.69 | 0.68      | 8.28  | 0.68      | 7.17  | 0.68      | 6.37  | 0.68      | 5.26  | 0.68      | 4.25  |
| 0.77      | 10.69 | 0.77      | 8.28  | 0.77      | 7.17  | 0.77      | 6.60  | 0.77      | 5.88  | 0.85      | 5.91  |
| 0.85      | 12.50 | 0.85      | 9.81  | 0.85      | 8.59  | 0.85      | 7.90  | 0.85      | 6.81  | 0.94      | 6.41  |
| 1.02      | 12.90 | 0.94      | 10.89 | 0.95      | 9.88  | 0.95      | 8.88  | 0.94      | 7.42  | 1.02      | 6.41  |
| 1.11      | 12.90 | 1.02      | 11.22 | 1.02      | 9.88  | 1.02      | 8.88  | 1.02      | 7.42  | 1.11      | 7.48  |
| 1.20      | 17.29 | 1.11      | 12.59 | 1.11      | 11.80 | 1.11      | 10.87 | 1.11      | 9.22  | 1.45      | 7.48  |
| 1.73      | 17.29 | 1.19      | 14.34 | 1.19      | 12.27 | 1.58      | 10.87 | 1.58      | 9.22  | 1.53      | 7.73  |
| 1.84      | 15.34 | 1.61      | 14.34 | 1.61      | 12.27 | 1.73      | 10.57 | 1.73      | 9.21  | 2.19      | 7.73  |
| 2.30      | 15.34 | 1.73      | 13.26 | 1.73      | 11.47 | 2.07      | 10.57 | 2.16      | 9.21  | 2.30      | 7.51  |
| 2.42      | 15.13 | 1.84      | 12.54 | 2.07      | 11.47 | 2.19      | 10.36 | 2.30      | 8.86  | 2.42      | 7.04  |
| 2.88      | 15.13 | 2.07      | 12.54 | 2.19      | 11.07 | 2.30      | 10.05 | 2.42      | 8.28  | 2.53      | 6.38  |
| 2.99      | 11.59 | 2.19      | 12.28 | 2.30      | 10.83 | 2.42      | 9.56  | 2.53      | 7.40  | 2.65      | 5.92  |
| 3.11      | 9.99  | 2.88      | 12.28 | 2.42      | 10.51 | 2.53      | 9.14  | 2.88      | 7.40  | 2.87      | 5.92  |
| 3.34      | 7.98  | 2.99      | 10.03 | 2.53      | 10.44 | 2.88      | 9.14  | 2.99      | 6.64  | 2.99      | 5.43  |
| 3.45      | 5.69  | 3.11      | 8.86  | 2.88      | 10.44 | 2.99      | 7.97  | 3.11      | 6.05  | 3.11      | 4.89  |
| 3.62      | 5.23  | 3.22      | 7.92  | 2.99      | 8.90  | 3.11      | 7.22  | 3.22      | 5.44  | 3.22      | 4.52  |
| 3.79      | 5.23  | 3.34      | 6.73  | 3.22      | 7.08  | 3.22      | 6.40  | 3.34      | 4.59  | 3.34      | 4.16  |
| 3.97      | 5.21  | 3.45      | 4.99  | 3.34      | 5.92  | 3.34      | 5.36  | 3.45      | 4.14  | 3.45      | 4.02  |
| 4.14      | 4.46  | 3.62      | 4.79  | 3.45      | 4.64  | 3.45      | 4.44  | 3.62      | 4.08  | 3.79      | 3.85  |
| 4.37      | 4.24  | 3.97      | 4.79  | 3.62      | 4.52  | 3.62      | 4.33  | 4.03      | 4.08  | 4.04      | 3.85  |
| 4.60      | 4.06  | 4.14      | 4.24  | 3.97      | 4.52  | 3.97      | 4.33  | 4.37      | 3.81  | 4.37      | 3.61  |
| 5.29      | 4.06  | 4.33      | 4.24  | 4.14      | 4.22  | 4.14      | 4.15  | 4.60      | 3.52  | 4.60      | 3.38  |
| 5.52      | 3.32  | 4.60      | 3.86  | 4.27      | 4.22  | 4.25      | 4.15  | 4.83      | 3.13  | 4.83      | 3.11  |
| 6.00      | 3.32  | 5.06      | 3.66  | 4.60      | 3.77  | 4.60      | 3.67  | 5.06      | 2.97  | 5.06      | 2.95  |
| 6.32      | 2.98  | 5.29      | 3.66  | 5.06      | 3.39  | 4.83      | 3.20  | 5.56      | 2.97  | 5.75      | 2.75  |
| 6.72      | 2.98  | 5.52      | 3.28  | 5.29      | 3.39  | 5.06      | 3.20  | 6.32      | 2.68  | 6.04      | 2.70  |
| 7.47      | 2.87  | 6.04      | 3.06  | 6.04      | 2.95  | 5.38      | 3.20  | 6.90      | 2.60  | 6.07      | 2.70  |
| 8.50      | 2.87  | 6.32      | 2.79  | 6.32      | 2.77  | 6.61      | 2.65  | 7.19      | 2.60  | 6.61      | 2.59  |
| 9.57      | 3.17  | 6.61      | 2.79  | 13.22     | 2.77  | 13.22     | 2.65  | 8.05      | 2.54  | 6.89      | 2.59  |
| 13.22     | 3.17  | 6.90      | 2.74  | 13.80     | 2.64  | 13.80     | 2.56  | 12.65     | 2.54  | 7.47      | 2.54  |
| 13.80     | 2.85  | 7.06      | 2.74  | 14.66     | 2.56  | 14.14     | 2.56  | 13.22     | 2.52  | 9.20      | 2.50  |
| 14.37     | 2.73  | 7.47      | 2.66  | 15.52     | 2.52  | 15.52     | 2.49  | 14.37     | 2.52  | 14.37     | 2.50  |
| 14.95     | 2.59  | 8.50      | 2.66  | 16.43     | 2.49  | 16.43     | 2.49  | 14.95     | 2.50  | 14.98     | 2.49  |
| 15.49     | 2.59  | 8.92      | 2.71  | 18.89     | 2.45  | 18.61     | 2.45  | 16.76     | 2.48  | 15.15     | 2.49  |
| 16.10     | 2.52  | 9.68      | 2.93  | 28.50     | 2.43  | 28.50     | 2.43  | 28.50     | 2.44  | 28.50     | 2.44  |
| 17.25     | 2.47  | 13.22     | 2.93  |           |       |           |       |           |       |           |       |
| 28.50     | 2.44  | 14.37     | 2.59  |           |       |           |       |           |       |           |       |
|           |       | 15.52     | 2.53  |           |       |           |       |           |       |           |       |
|           |       | 16.10     | 2.50  |           |       |           |       |           |       |           |       |
|           |       | 16.28     | 2.50  |           |       |           |       |           |       |           |       |
|           |       | 19.39     | 2.45  |           |       |           |       |           |       |           |       |
|           |       | 28.50     | 2.43  |           |       |           |       |           |       |           |       |

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
ROOM NO. G401,G407/1,G407/2,GA403  
ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 6134  
DIRECTION 2  
ELEVATION 19.20 M

| D= 2.00 % |       | D= 3.00 % |       | D= 4.00 % |       | D= 5.00 % |       | D= 7.00 % |       | D=10.00 % |       |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL |
| 0.17      | 0.42  | 0.17      | 0.42  | 0.17      | 0.41  | 0.17      | 0.40  | 0.17      | 0.40  | 0.17      | 0.39  |
| 0.34      | 4.08  | 0.26      | 2.01  | 0.26      | 1.85  | 0.26      | 1.72  | 0.26      | 1.52  | 0.26      | 1.32  |
| 0.43      | 6.41  | 0.34      | 3.26  | 0.34      | 2.77  | 0.34      | 2.52  | 0.34      | 2.21  | 0.34      | 1.95  |
| 0.51      | 8.20  | 0.43      | 5.26  | 0.43      | 4.71  | 0.43      | 4.28  | 0.43      | 3.65  | 0.43      | 3.07  |
| 0.60      | 8.82  | 0.51      | 6.57  | 0.51      | 5.57  | 0.51      | 5.09  | 0.51      | 4.46  | 0.51      | 3.89  |
| 0.68      | 10.49 | 0.60      | 7.30  | 0.60      | 6.41  | 0.60      | 5.78  | 0.60      | 4.96  | 0.64      | 4.48  |
| 0.77      | 10.49 | 0.77      | 8.55  | 0.68      | 6.86  | 0.68      | 6.16  | 0.68      | 5.27  | 0.68      | 4.48  |
| 0.85      | 12.33 | 0.85      | 9.83  | 0.77      | 7.79  | 0.77      | 7.15  | 0.77      | 6.13  | 0.77      | 4.98  |
| 0.94      | 13.61 | 0.94      | 10.61 | 0.85      | 8.60  | 0.85      | 7.78  | 0.85      | 6.70  | 0.85      | 5.66  |
| 1.02      | 13.61 | 1.02      | 12.03 | 0.94      | 9.17  | 0.94      | 8.16  | 0.94      | 7.11  | 0.94      | 6.10  |
| 1.11      | 13.77 | 1.11      | 12.15 | 1.02      | 10.92 | 1.02      | 9.98  | 1.02      | 8.52  | 1.02      | 7.00  |
| 1.19      | 16.28 | 1.19      | 14.05 | 1.11      | 10.92 | 1.11      | 10.19 | 1.13      | 9.26  | 1.11      | 7.59  |
| 1.53      | 16.28 | 1.53      | 14.05 | 1.19      | 12.40 | 1.19      | 11.12 | 1.61      | 9.26  | 1.58      | 7.59  |
| 1.62      | 17.17 | 1.62      | 14.06 | 1.61      | 12.40 | 1.61      | 11.12 | 1.73      | 8.13  | 1.73      | 6.88  |
| 2.29      | 17.17 | 2.19      | 14.06 | 1.73      | 11.86 | 1.73      | 10.26 | 1.84      | 8.11  | 1.84      | 6.48  |
| 2.42      | 14.57 | 2.30      | 12.75 | 2.19      | 11.86 | 2.19      | 10.26 | 2.19      | 8.11  | 1.95      | 6.48  |
| 2.53      | 12.72 | 2.42      | 11.72 | 2.30      | 10.48 | 2.30      | 9.05  | 2.30      | 7.52  | 2.07      | 6.42  |
| 2.88      | 12.72 | 2.53      | 11.35 | 2.39      | 10.48 | 2.42      | 9.05  | 2.42      | 7.52  | 2.53      | 6.42  |
| 2.99      | 10.15 | 2.65      | 11.35 | 2.53      | 10.09 | 2.53      | 8.99  | 2.53      | 7.39  | 2.65      | 6.36  |
| 3.20      | 10.15 | 2.76      | 10.75 | 2.65      | 10.09 | 2.65      | 8.99  | 2.65      | 7.38  | 2.76      | 6.25  |
| 3.34      | 8.30  | 2.86      | 10.75 | 2.76      | 9.65  | 2.76      | 8.66  | 2.76      | 7.13  | 2.81      | 6.25  |
| 3.45      | 6.34  | 2.99      | 8.82  | 2.88      | 9.21  | 2.88      | 8.29  | 2.88      | 7.01  | 2.99      | 5.94  |
| 3.62      | 5.97  | 3.11      | 8.82  | 2.99      | 7.97  | 2.99      | 7.37  | 2.99      | 6.70  | 3.11      | 5.68  |
| 3.79      | 5.05  | 3.22      | 8.03  | 3.11      | 7.97  | 3.11      | 7.37  | 3.07      | 6.70  | 3.22      | 5.28  |
| 4.14      | 5.05  | 3.34      | 6.94  | 3.22      | 7.31  | 3.22      | 6.74  | 3.22      | 5.98  | 3.34      | 4.80  |
| 4.37      | 4.90  | 3.45      | 5.65  | 3.34      | 6.14  | 3.34      | 5.66  | 3.34      | 5.13  | 3.45      | 4.55  |
| 4.60      | 4.90  | 3.62      | 5.23  | 3.45      | 5.04  | 3.45      | 4.76  | 3.45      | 4.67  | 3.62      | 4.34  |
| 4.83      | 4.76  | 3.79      | 4.69  | 3.62      | 4.85  | 3.62      | 4.63  | 3.62      | 4.46  | 3.97      | 4.08  |
| 5.06      | 3.93  | 4.14      | 4.69  | 3.79      | 4.55  | 3.79      | 4.49  | 3.79      | 4.36  | 4.14      | 3.93  |
| 5.75      | 3.93  | 4.37      | 4.48  | 4.10      | 4.55  | 4.02      | 4.49  | 3.86      | 4.36  | 4.37      | 3.85  |
| 6.04      | 3.65  | 4.60      | 4.48  | 4.37      | 4.25  | 4.37      | 4.10  | 4.14      | 4.12  | 4.45      | 3.85  |
| 6.32      | 3.21  | 4.83      | 4.26  | 4.73      | 4.25  | 4.60      | 4.10  | 4.37      | 3.96  | 4.83      | 3.57  |
| 8.07      | 3.21  | 5.06      | 3.73  | 5.06      | 3.59  | 4.83      | 3.85  | 4.54      | 3.96  | 5.06      | 3.38  |
| 8.33      | 3.28  | 5.75      | 3.73  | 5.75      | 3.59  | 5.06      | 3.49  | 4.83      | 3.68  | 5.29      | 3.30  |
| 8.50      | 3.42  | 6.04      | 3.46  | 6.04      | 3.32  | 5.75      | 3.49  | 5.06      | 3.37  | 5.61      | 3.30  |
| 12.40     | 3.42  | 6.32      | 3.28  | 6.32      | 3.19  | 6.04      | 3.23  | 5.71      | 3.37  | 6.04      | 3.04  |
| 13.22     | 3.39  | 12.38     | 3.28  | 12.34     | 3.19  | 6.32      | 3.11  | 6.04      | 3.13  | 6.32      | 2.86  |
| 13.80     | 3.39  | 13.22     | 3.14  | 13.22     | 3.01  | 11.50     | 3.11  | 6.32      | 2.98  | 6.61      | 2.85  |
| 14.95     | 3.32  | 13.80     | 3.14  | 14.30     | 3.01  | 12.41     | 3.09  | 12.06     | 2.98  | 11.50     | 2.85  |
| 15.88     | 3.32  | 14.37     | 3.03  | 15.52     | 2.92  | 13.22     | 2.93  | 14.52     | 2.80  | 12.07     | 2.83  |
| 16.67     | 2.91  | 16.10     | 3.03  | 16.10     | 2.92  | 13.98     | 2.92  | 15.52     | 2.73  | 12.65     | 2.82  |
| 17.87     | 2.91  | 16.67     | 2.86  | 16.67     | 2.81  | 14.95     | 2.85  | 16.10     | 2.73  | 12.67     | 2.82  |
| 19.55     | 2.63  | 17.46     | 2.86  | 17.25     | 2.77  | 15.99     | 2.85  | 16.67     | 2.68  | 13.80     | 2.71  |
| 23.11     | 2.54  | 19.55     | 2.62  | 17.67     | 2.77  | 16.67     | 2.76  | 17.72     | 2.67  | 14.36     | 2.71  |
| 28.50     | 2.53  | 23.11     | 2.54  | 19.55     | 2.62  | 17.25     | 2.73  | 23.11     | 2.53  | 15.52     | 2.66  |
|           |       | 28.50     | 2.52  | 23.11     | 2.53  | 17.52     | 2.73  | 28.50     | 2.52  | 18.38     | 2.62  |
|           |       |           |       | 28.50     | 2.52  | 19.55     | 2.62  |           |       | 23.11     | 2.53  |
|           |       |           |       |           |       | 23.11     | 2.53  |           |       | 28.50     | 2.52  |
|           |       |           |       |           |       | 28.50     | 2.52  |           |       |           |       |



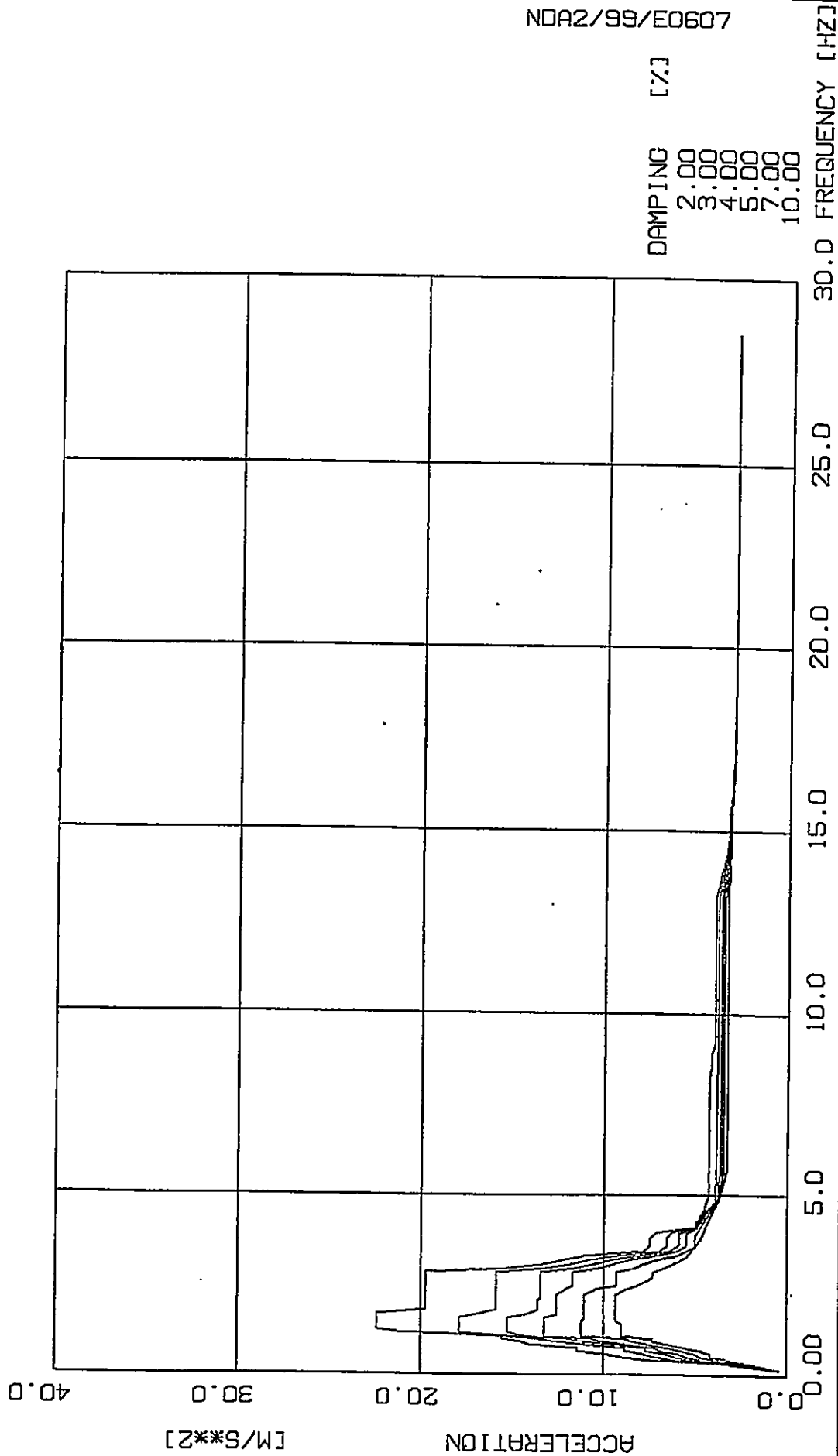
Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
 KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
 ROOM NO. G401,G407/1,G407/2,GA403  
 ALL OTHER ON THIS LEVEL

NODE 6134  
 DIRECTION 3  
 ELEVATION 19.20 M

| D= 2.00 % |       | D= 3.00 % |       | D= 4.00 % |       | D= 5.00 % |       | D= 7.00 % |       | D=10.00 % |       |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL |
| 0.17      | 0.23  | 0.17      | 0.22  | 0.17      | 0.21  | 0.17      | 0.21  | 0.17      | 0.19  | 0.17      | 0.20  |
| 0.26      | 1.02  | 0.26      | 0.93  | 0.26      | 0.85  | 0.26      | 0.79  | 0.26      | 0.69  | 0.26      | 0.59  |
| 0.34      | 1.61  | 0.34      | 1.43  | 0.34      | 1.28  | 0.34      | 1.17  | 0.34      | 0.99  | 0.34      | 0.87  |
| 0.43      | 3.24  | 0.43      | 2.66  | 0.43      | 2.25  | 0.43      | 1.96  | 0.43      | 1.61  | 0.43      | 1.32  |
| 0.51      | 4.17  | 0.51      | 3.31  | 0.51      | 2.76  | 0.51      | 2.39  | 0.54      | 2.13  | 0.51      | 1.66  |
| 0.85      | 4.17  | 0.85      | 3.31  | 0.85      | 2.76  | 0.60      | 2.39  | 0.60      | 2.13  | 0.60      | 1.88  |
| 0.94      | 4.33  | 0.94      | 3.37  | 0.94      | 2.78  | 0.77      | 2.50  | 0.68      | 2.26  | 0.70      | 2.12  |
| 1.19      | 4.33  | 1.02      | 3.37  | 1.02      | 2.94  | 0.94      | 2.50  | 0.77      | 2.34  | 1.11      | 2.12  |
| 1.28      | 7.26  | 1.11      | 3.53  | 1.11      | 3.26  | 1.02      | 2.62  | 1.02      | 2.34  | 1.19      | 2.44  |
| 1.53      | 7.26  | 1.19      | 3.63  | 1.19      | 3.35  | 1.14      | 3.13  | 1.11      | 2.57  | 1.28      | 2.62  |
| 1.62      | 7.77  | 1.28      | 5.52  | 1.28      | 4.55  | 1.19      | 3.13  | 1.19      | 2.81  | 1.36      | 2.77  |
| 2.19      | 7.77  | 1.53      | 5.52  | 1.53      | 4.55  | 1.28      | 3.94  | 1.28      | 3.21  | 1.45      | 2.87  |
| 2.30      | 7.24  | 1.62      | 6.06  | 1.62      | 5.12  | 1.53      | 3.94  | 1.39      | 3.43  | 1.53      | 2.87  |
| 5.06      | 7.24  | 1.70      | 6.07  | 1.70      | 5.37  | 1.62      | 4.51  | 1.53      | 3.43  | 1.70      | 3.46  |
| 5.29      | 6.88  | 3.57      | 6.07  | 2.30      | 5.37  | 1.70      | 4.86  | 1.62      | 3.72  | 1.84      | 3.68  |
| 5.75      | 6.88  | 3.74      | 6.14  | 2.42      | 5.31  | 2.30      | 4.86  | 1.70      | 4.14  | 1.87      | 3.68  |
| 6.04      | 6.74  | 5.06      | 6.14  | 5.06      | 5.31  | 2.42      | 4.74  | 1.79      | 4.14  | 1.96      | 3.71  |
| 6.32      | 6.74  | 5.29      | 5.69  | 5.52      | 5.02  | 5.29      | 4.74  | 1.87      | 4.18  | 2.72      | 3.71  |
| 6.61      | 5.60  | 6.32      | 5.69  | 5.75      | 5.02  | 5.52      | 4.60  | 1.96      | 4.27  | 2.88      | 3.43  |
| 6.87      | 5.60  | 6.61      | 4.89  | 6.04      | 5.01  | 5.73      | 4.60  | 2.74      | 4.27  | 5.52      | 3.43  |
| 7.19      | 5.18  | 6.78      | 4.89  | 6.32      | 5.01  | 6.04      | 4.53  | 2.88      | 4.12  | 5.75      | 3.36  |
| 7.47      | 5.18  | 7.19      | 4.44  | 6.61      | 4.61  | 6.32      | 4.53  | 5.42      | 4.12  | 6.04      | 3.25  |
| 7.76      | 4.42  | 7.47      | 4.44  | 6.90      | 4.21  | 6.61      | 4.31  | 5.75      | 3.92  | 6.61      | 3.16  |
| 8.05      | 4.42  | 7.76      | 3.77  | 7.19      | 3.97  | 6.90      | 3.95  | 6.04      | 3.87  | 6.90      | 3.07  |
| 8.34      | 4.24  | 8.32      | 3.77  | 7.47      | 3.94  | 7.19      | 3.70  | 6.32      | 3.87  | 7.05      | 3.07  |
| 8.63      | 3.96  | 8.63      | 3.49  | 7.76      | 3.41  | 7.36      | 3.70  | 6.61      | 3.78  | 7.47      | 2.79  |
| 8.91      | 3.43  | 8.91      | 3.06  | 8.05      | 3.38  | 7.76      | 3.23  | 6.90      | 3.52  | 7.76      | 2.59  |
| 9.78      | 3.43  | 9.20      | 2.99  | 8.34      | 3.38  | 8.05      | 3.14  | 7.19      | 3.38  | 8.34      | 2.50  |
| 10.35     | 3.38  | 13.22     | 2.99  | 8.50      | 3.38  | 8.50      | 3.14  | 7.47      | 3.16  | 8.91      | 2.30  |
| 13.22     | 3.38  | 13.80     | 2.35  | 8.91      | 2.92  | 8.91      | 2.77  | 7.76      | 2.92  | 9.20      | 2.19  |
| 13.80     | 2.57  | 14.37     | 2.32  | 9.20      | 2.74  | 9.20      | 2.56  | 8.05      | 2.82  | 9.78      | 2.12  |
| 15.51     | 2.57  | 15.52     | 2.32  | 13.22     | 2.74  | 13.22     | 2.56  | 8.32      | 2.82  | 10.35     | 2.09  |
| 16.10     | 2.12  | 16.10     | 2.04  | 13.80     | 2.30  | 13.80     | 2.25  | 8.63      | 2.69  | 13.22     | 2.09  |
| 17.25     | 2.09  | 17.25     | 1.96  | 14.37     | 2.16  | 14.37     | 2.05  | 8.91      | 2.51  | 13.80     | 2.01  |
| 18.40     | 1.56  | 18.40     | 1.55  | 15.52     | 2.16  | 15.52     | 2.05  | 9.20      | 2.34  | 14.37     | 1.89  |
| 19.55     | 1.53  | 19.55     | 1.51  | 16.10     | 1.99  | 16.10     | 1.95  | 9.78      | 2.32  | 14.95     | 1.85  |
| 23.11     | 1.45  | 23.11     | 1.44  | 16.25     | 1.99  | 16.29     | 1.95  | 13.22     | 2.32  | 15.52     | 1.81  |
| 24.79     | 1.45  | 24.29     | 1.44  | 17.25     | 1.87  | 17.25     | 1.80  | 13.80     | 2.14  | 15.57     | 1.81  |
| 28.50     | 1.43  | 28.50     | 1.43  | 18.40     | 1.56  | 18.40     | 1.56  | 14.37     | 1.98  | 16.67     | 1.71  |
|           |       |           |       | 19.55     | 1.50  | 19.55     | 1.49  | 14.95     | 1.92  | 18.40     | 1.51  |
|           |       |           |       | 23.11     | 1.44  | 23.11     | 1.44  | 15.52     | 1.92  | 20.11     | 1.46  |
|           |       |           |       | 23.94     | 1.44  | 23.61     | 1.44  | 15.62     | 1.92  | 28.50     | 1.42  |
|           |       |           |       | 28.50     | 1.42  | 28.50     | 1.42  | 16.67     | 1.80  |           |       |
|           |       |           |       |           |       |           |       | 18.40     | 1.55  |           |       |
|           |       |           |       |           |       |           |       | 19.62     | 1.47  |           |       |
|           |       |           |       |           |       |           |       | 28.50     | 1.43  |           |       |

NDA2/99/E0607

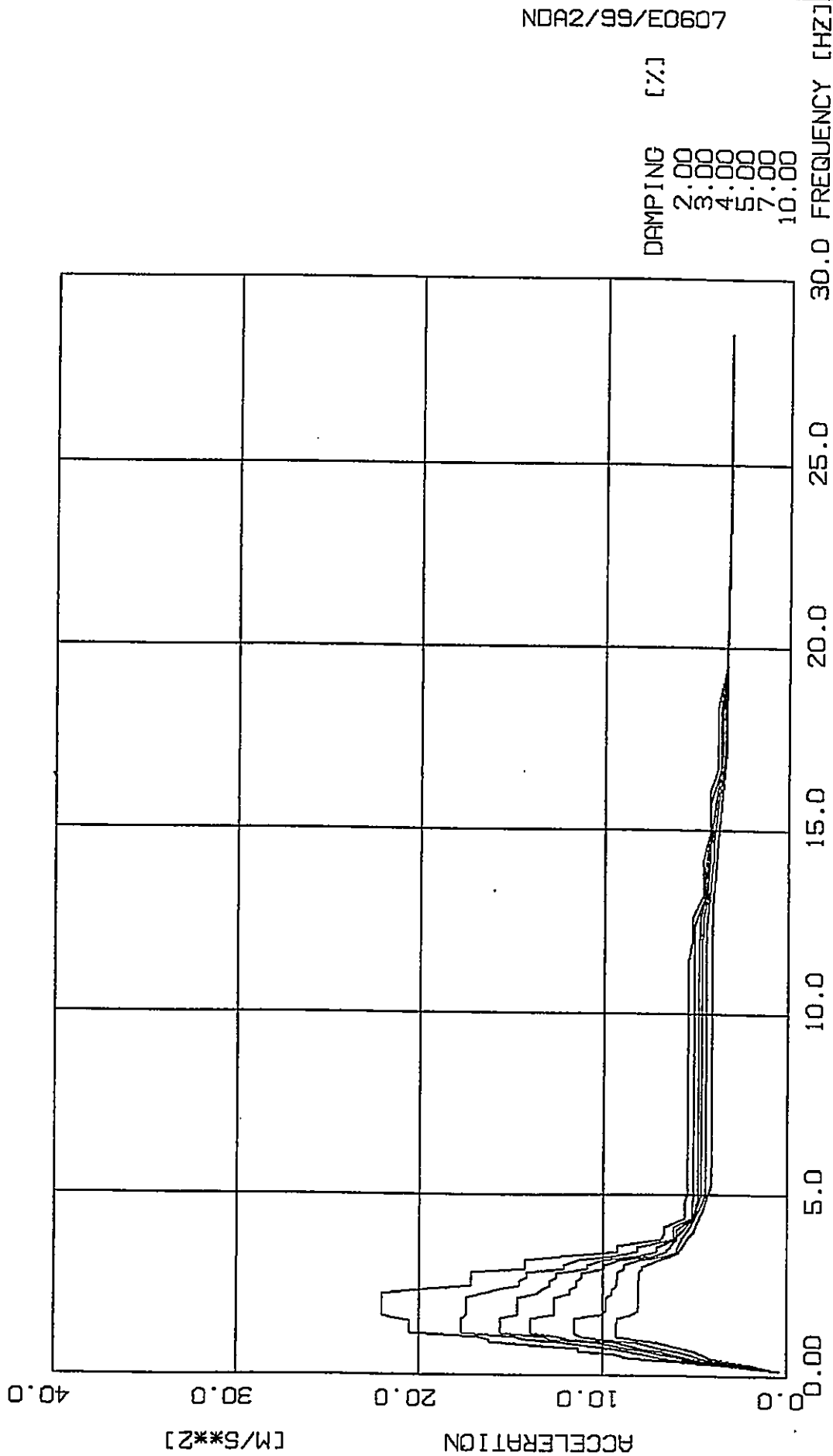


APP. A 70 DESIGN RESPONSE SPECTRA  
 Kozloduy - REACTOR BUILDING  
 RELOADING MACHINE

1999/11/03  
 SIEMENS AG  
 DYNRES 3.0-C

NODE 10359  
 DIRECTION 1  
 ELEVATION 36.90 M

NDA2/99/E0607



DAMPING [%]  
 2.00  
 3.00  
 4.00  
 5.00  
 7.00  
 10.00

1999/11/03

NODE 10359

DIRECTION 2

ELEVATION 36.90 M

DESIGN RESPONSE SPECTRA

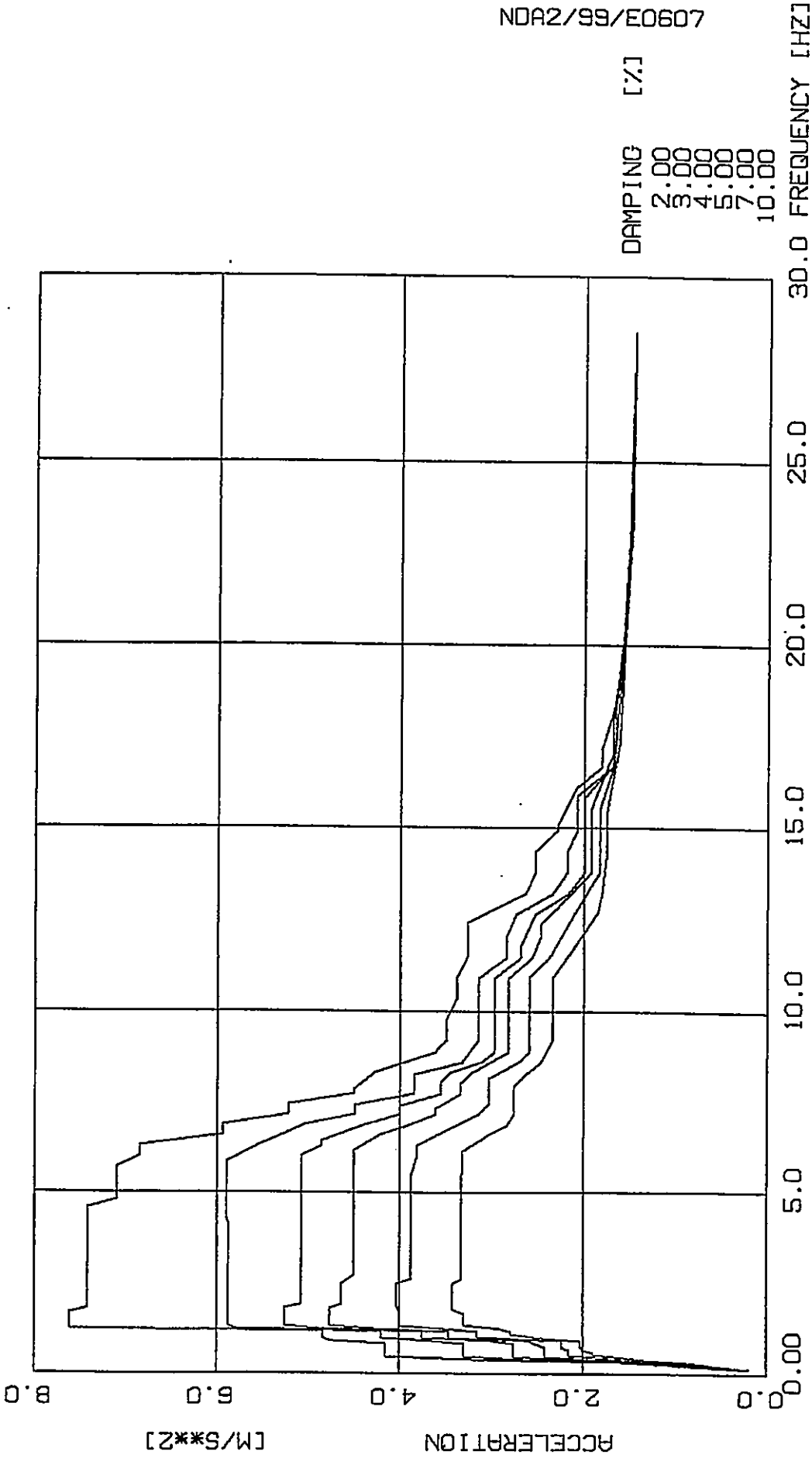
KOZLODDY - REACTOR BUILDING  
 RELOADING MACHINE

APP. A 71

SIEMENS AG

DYNRES 3.0-C

NDA2/99/E0607



|        |    |                             |              |
|--------|----|-----------------------------|--------------|
| APP. A | 72 | DESIGN RESPONSE SPECTRA     | 1999/11/03   |
|        |    | KOZLODUY - REACTOR BUILDING | SIEMENS AG   |
|        |    | RELOADING MACHINE           | DYNRES 3.0-C |
|        |    | NODE 10359                  |              |
|        |    | DIRECTION 3                 |              |
|        |    | ELEVATION 36.90 M           |              |

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
RELOADING MACHINENODE 10359  
DIRECTION 1  
ELEVATION 36.90 M

| D= 2.00 % |       | D= 3.00 % |       | D= 4.00 % |       | D= 5.00 % |       | D= 7.00 % |       | D=10.00 % |       |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL |
| 0.17      | 0.45  | 0.17      | 0.44  | 0.17      | 0.43  | 0.17      | 0.42  | 0.17      | 0.42  | 0.17      | 0.45  |
| 0.26      | 2.31  | 0.26      | 2.06  | 0.26      | 1.85  | 0.26      | 1.68  | 0.26      | 1.42  | 0.26      | 1.21  |
| 0.34      | 3.56  | 0.34      | 3.09  | 0.34      | 2.73  | 0.34      | 2.46  | 0.34      | 2.17  | 0.34      | 1.96  |
| 0.43      | 7.46  | 0.43      | 6.10  | 0.43      | 5.15  | 0.43      | 4.48  | 0.43      | 3.68  | 0.43      | 3.06  |
| 0.51      | 9.02  | 0.51      | 7.22  | 0.51      | 6.08  | 0.51      | 5.41  | 0.51      | 4.69  | 0.53      | 4.22  |
| 0.60      | 10.05 | 0.60      | 7.94  | 0.60      | 6.67  | 0.60      | 5.98  | 0.60      | 5.06  | 0.60      | 4.22  |
| 0.68      | 11.43 | 0.68      | 8.87  | 0.68      | 7.73  | 0.68      | 6.88  | 0.68      | 5.69  | 0.68      | 4.61  |
| 0.77      | 11.43 | 0.77      | 8.87  | 0.77      | 7.73  | 0.77      | 7.21  | 0.77      | 6.43  | 0.77      | 5.51  |
| 0.85      | 14.09 | 0.85      | 11.07 | 0.85      | 9.67  | 0.85      | 8.89  | 0.85      | 7.67  | 0.85      | 6.55  |
| 0.94      | 14.52 | 0.94      | 12.49 | 0.94      | 11.09 | 0.94      | 10.05 | 0.94      | 8.50  | 0.95      | 7.36  |
| 1.02      | 15.58 | 1.02      | 13.59 | 1.02      | 11.96 | 1.02      | 10.65 | 1.02      | 8.84  | 1.02      | 7.36  |
| 1.11      | 15.58 | 1.11      | 15.29 | 1.11      | 14.35 | 1.11      | 13.21 | 1.11      | 11.21 | 1.11      | 9.09  |
| 1.19      | 21.30 | 1.19      | 17.90 | 1.19      | 15.27 | 1.19      | 13.23 | 1.50      | 11.21 | 1.45      | 9.09  |
| 1.28      | 22.42 | 1.61      | 17.90 | 1.61      | 15.27 | 1.61      | 13.23 | 1.61      | 11.07 | 1.56      | 9.38  |
| 1.73      | 22.42 | 1.73      | 16.97 | 1.73      | 14.20 | 1.73      | 12.54 | 2.27      | 11.07 | 2.27      | 9.38  |
| 1.84      | 19.78 | 1.84      | 15.87 | 1.84      | 13.59 | 2.27      | 12.54 | 2.42      | 10.46 | 2.42      | 8.88  |
| 2.88      | 19.78 | 2.88      | 15.87 | 2.07      | 13.59 | 2.42      | 12.08 | 2.53      | 9.32  | 2.53      | 8.19  |
| 2.99      | 15.23 | 2.99      | 13.11 | 2.19      | 13.42 | 2.53      | 11.65 | 2.88      | 9.32  | 2.65      | 7.70  |
| 3.11      | 13.34 | 3.11      | 11.80 | 2.30      | 13.42 | 2.88      | 11.65 | 2.99      | 8.42  | 2.76      | 7.36  |
| 3.34      | 11.11 | 3.22      | 10.74 | 2.42      | 13.41 | 2.99      | 10.29 | 3.11      | 7.91  | 2.88      | 7.34  |
| 3.45      | 7.90  | 3.34      | 9.22  | 2.88      | 13.41 | 3.11      | 9.53  | 3.22      | 7.13  | 3.11      | 6.29  |
| 3.62      | 7.53  | 3.45      | 7.02  | 2.99      | 11.54 | 3.22      | 8.53  | 3.34      | 6.05  | 3.22      | 5.81  |
| 3.79      | 7.53  | 3.62      | 6.58  | 3.11      | 10.56 | 3.34      | 7.19  | 3.45      | 5.53  | 3.34      | 5.45  |
| 3.97      | 7.14  | 3.79      | 6.58  | 3.22      | 9.51  | 3.45      | 6.07  | 3.62      | 5.06  | 3.45      | 5.24  |
| 4.14      | 4.97  | 3.97      | 6.31  | 3.34      | 8.04  | 3.62      | 5.54  | 3.86      | 5.06  | 3.79      | 4.73  |
| 4.23      | 4.97  | 4.14      | 5.02  | 3.45      | 6.49  | 3.94      | 5.50  | 4.60      | 4.16  | 4.14      | 4.47  |
| 4.60      | 4.57  | 4.37      | 4.76  | 3.62      | 5.99  | 4.14      | 4.88  | 4.83      | 3.83  | 4.60      | 4.03  |
| 5.06      | 4.31  | 4.60      | 4.46  | 3.94      | 5.94  | 4.60      | 4.30  | 5.06      | 3.63  | 4.83      | 3.80  |
| 8.30      | 4.31  | 4.83      | 3.94  | 4.14      | 4.97  | 4.83      | 3.84  | 5.21      | 3.63  | 5.29      | 3.54  |
| 8.63      | 4.22  | 5.06      | 3.94  | 4.60      | 4.38  | 5.06      | 3.68  | 5.75      | 3.47  | 5.52      | 3.43  |
| 8.91      | 4.22  | 5.29      | 3.94  | 4.83      | 3.87  | 5.29      | 3.68  | 13.22     | 3.47  | 5.75      | 3.34  |
| 9.20      | 4.01  | 5.52      | 3.89  | 5.06      | 3.77  | 5.52      | 3.60  | 14.37     | 3.34  | 6.32      | 3.34  |
| 13.22     | 4.01  | 8.34      | 3.89  | 5.38      | 3.77  | 13.31     | 3.60  | 15.52     | 3.20  | 13.57     | 3.34  |
| 14.37     | 3.45  | 8.63      | 3.82  | 5.75      | 3.70  | 14.37     | 3.38  | 17.33     | 3.08  | 14.95     | 3.23  |
| 14.95     | 3.32  | 13.22     | 3.82  | 13.22     | 3.70  | 15.52     | 3.22  | 28.50     | 2.99  | 17.25     | 3.08  |
| 15.52     | 3.32  | 13.80     | 3.63  | 13.80     | 3.56  | 16.67     | 3.08  |           |       | 28.50     | 2.99  |
| 16.10     | 3.17  | 14.37     | 3.43  | 14.37     | 3.40  | 16.86     | 3.08  |           |       |           |       |
| 16.67     | 3.12  | 15.43     | 3.28  | 16.67     | 3.07  | 28.50     | 2.99  |           |       |           |       |
| 20.70     | 3.03  | 16.10     | 3.16  | 17.94     | 3.07  |           |       |           |       |           |       |
| 28.50     | 2.98  | 17.25     | 3.07  | 28.50     | 2.99  |           |       |           |       |           |       |
|           |       | 18.30     | 3.07  |           |       |           |       |           |       |           |       |
|           |       | 28.50     | 2.99  |           |       |           |       |           |       |           |       |

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
RELOADING MACHINENODE 10359  
DIRECTION 2  
ELEVATION+36.90 M

| D= 2.00 % |       | D= 3.00 % |       | D= 4.00 % |       | D= 5.00 % |       | D= 7.00 % |       | D=10.00 % |       |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL |
| 0.17      | 0.43  | 0.17      | 0.42  | 0.17      | 0.41  | 0.17      | 0.41  | 0.17      | 0.40  | 0.17      | 0.39  |
| 0.34      | 4.16  | 0.26      | 2.06  | 0.26      | 1.90  | 0.26      | 1.77  | 0.26      | 1.57  | 0.26      | 1.37  |
| 0.43      | 6.59  | 0.34      | 3.31  | 0.34      | 2.81  | 0.34      | 2.58  | 0.34      | 2.27  | 0.34      | 2.01  |
| 0.51      | 8.67  | 0.43      | 5.44  | 0.43      | 4.87  | 0.43      | 4.43  | 0.43      | 3.78  | 0.43      | 3.18  |
| 0.60      | 9.37  | 0.51      | 6.97  | 0.60      | 6.89  | 0.51      | 5.36  | 0.51      | 4.71  | 0.51      | 4.14  |
| 0.68      | 11.30 | 0.60      | 7.84  | 0.68      | 7.55  | 0.60      | 6.22  | 0.60      | 5.34  | 0.60      | 4.60  |
| 0.77      | 11.30 | 0.77      | 9.50  | 0.77      | 8.65  | 0.68      | 6.80  | 0.68      | 5.84  | 0.68      | 4.98  |
| 0.85      | 14.02 | 0.85      | 11.25 | 0.85      | 9.71  | 0.77      | 7.96  | 0.77      | 6.83  | 0.77      | 5.59  |
| 0.94      | 16.18 | 0.94      | 12.44 | 0.94      | 10.42 | 0.85      | 8.79  | 0.85      | 7.58  | 0.85      | 6.41  |
| 1.02      | 16.18 | 1.02      | 14.17 | 1.02      | 12.86 | 0.94      | 9.32  | 0.94      | 8.20  | 0.94      | 7.02  |
| 1.11      | 16.75 | 1.11      | 14.76 | 1.11      | 13.11 | 1.02      | 11.85 | 1.02      | 10.03 | 1.02      | 8.21  |
| 1.19      | 20.54 | 1.19      | 17.67 | 1.19      | 15.55 | 1.11      | 12.47 | 1.11      | 11.14 | 1.11      | 9.29  |
| 1.53      | 20.54 | 1.61      | 17.67 | 1.61      | 15.55 | 1.19      | 13.91 | 1.19      | 11.53 | 1.50      | 9.29  |
| 1.62      | 21.36 | 1.73      | 17.40 | 1.73      | 14.64 | 1.61      | 13.91 | 1.61      | 11.53 | 1.61      | 9.24  |
| 1.70      | 22.04 | 2.19      | 17.40 | 2.19      | 14.64 | 1.73      | 12.60 | 1.73      | 10.17 | 1.73      | 8.51  |
| 2.30      | 22.04 | 2.30      | 16.60 | 2.30      | 13.62 | 2.19      | 12.60 | 1.84      | 9.88  | 1.84      | 8.08  |
| 2.42      | 19.54 | 2.42      | 15.64 | 2.42      | 13.29 | 2.30      | 11.77 | 2.19      | 9.88  | 2.65      | 8.08  |
| 2.53      | 17.14 | 2.53      | 14.54 | 2.53      | 12.86 | 2.42      | 11.77 | 2.30      | 9.55  | 2.88      | 8.02  |
| 2.88      | 17.14 | 2.65      | 14.54 | 2.65      | 12.86 | 2.53      | 11.41 | 2.42      | 9.55  | 2.99      | 7.87  |
| 2.99      | 14.21 | 2.76      | 14.09 | 2.76      | 12.50 | 2.65      | 11.41 | 2.53      | 9.29  | 3.04      | 7.87  |
| 3.22      | 14.21 | 2.88      | 14.09 | 2.86      | 12.50 | 2.76      | 11.15 | 2.65      | 9.29  | 3.22      | 7.07  |
| 3.34      | 12.23 | 2.99      | 12.08 | 2.99      | 10.85 | 2.86      | 11.15 | 2.76      | 9.21  | 3.34      | 6.41  |
| 3.45      | 9.22  | 3.11      | 12.08 | 3.11      | 10.85 | 2.99      | 9.97  | 2.88      | 9.21  | 3.45      | 5.90  |
| 3.62      | 9.22  | 3.22      | 11.34 | 3.22      | 10.01 | 3.11      | 9.97  | 2.99      | 8.87  | 3.79      | 5.42  |
| 3.79      | 6.84  | 3.34      | 9.57  | 3.34      | 8.17  | 3.22      | 9.15  | 3.08      | 8.87  | 3.97      | 5.16  |
| 3.97      | 6.67  | 3.45      | 8.12  | 3.45      | 7.13  | 3.34      | 7.35  | 3.22      | 8.06  | 4.14      | 5.02  |
| 4.14      | 6.67  | 3.60      | 8.12  | 3.59      | 7.13  | 3.45      | 6.61  | 3.34      | 6.75  | 4.60      | 4.64  |
| 4.37      | 5.62  | 3.79      | 6.16  | 3.79      | 6.10  | 3.62      | 6.34  | 3.45      | 6.02  | 5.29      | 4.17  |
| 4.83      | 5.62  | 4.14      | 6.16  | 3.97      | 6.00  | 3.79      | 6.01  | 3.51      | 6.02  | 5.52      | 4.16  |
| 5.06      | 5.46  | 4.37      | 5.25  | 4.06      | 6.00  | 3.86      | 6.01  | 3.79      | 5.76  | 13.05     | 4.16  |
| 11.50     | 5.46  | 4.83      | 5.20  | 4.37      | 5.19  | 4.14      | 5.53  | 3.97      | 5.52  | 15.18     | 3.81  |
| 12.07     | 5.22  | 5.06      | 5.14  | 4.83      | 4.95  | 4.37      | 5.12  | 4.14      | 5.28  | 16.10     | 3.62  |
| 12.65     | 5.22  | 12.44     | 5.14  | 5.06      | 4.88  | 4.83      | 4.81  | 4.60      | 4.81  | 17.25     | 3.42  |
| 13.22     | 4.69  | 13.22     | 4.58  | 12.04     | 4.88  | 5.06      | 4.72  | 4.83      | 4.64  | 18.58     | 3.42  |
| 14.21     | 4.69  | 14.02     | 4.58  | 12.65     | 4.81  | 12.07     | 4.72  | 5.06      | 4.45  | 23.11     | 3.29  |
| 14.95     | 4.30  | 14.95     | 4.23  | 13.22     | 4.51  | 12.65     | 4.66  | 12.50     | 4.45  | 28.50     | 3.24  |
| 16.08     | 4.30  | 15.76     | 4.23  | 13.71     | 4.51  | 13.22     | 4.43  | 13.61     | 4.28  |           |       |
| 16.67     | 3.89  | 16.67     | 3.72  | 14.37     | 4.34  | 13.65     | 4.43  | 14.37     | 4.10  |           |       |
| 18.40     | 3.89  | 18.40     | 3.72  | 14.95     | 4.17  | 14.37     | 4.25  | 14.77     | 4.10  |           |       |
| 19.55     | 3.43  | 19.55     | 3.43  | 15.28     | 4.17  | 14.81     | 4.25  | 17.25     | 3.49  |           |       |
| 20.43     | 3.43  | 23.11     | 3.31  | 16.10     | 3.91  | 17.25     | 3.56  | 18.40     | 3.49  |           |       |
| 23.11     | 3.31  | 28.50     | 3.25  | 17.25     | 3.63  | 18.40     | 3.56  | 19.55     | 3.43  |           |       |
| 28.50     | 3.25  |           |       | 18.40     | 3.63  | 19.55     | 3.44  | 23.11     | 3.30  |           |       |
|           |       |           |       | 19.55     | 3.44  | 23.11     | 3.30  | 28.50     | 3.24  |           |       |
|           |       |           |       | 23.11     | 3.31  | 28.50     | 3.24  |           |       |           |       |
|           |       |           |       | 28.50     | 3.24  |           |       |           |       |           |       |

Handling restricted

DESIGN RESPONSE SPECTRA  
KOZLODUY - REACTOR BUILDING  
RELOADING MACHINENODE 10359  
DIRECTION 3  
ELEVATION 36.90 M

| D= 2.00 % |       | D= 3.00 % |       | D= 4.00 % |       | D= 5.00 % |       | D= 7.00 % |       | D=10.00 % |       |
|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL | FREQ      | ACCEL |
| 0.17      | 0.23  | 0.17      | 0.23  | 0.17      | 0.22  | 0.17      | 0.21  | 0.17      | 0.20  | 0.17      | 0.20  |
| 0.26      | 1.04  | 0.26      | 0.95  | 0.26      | 0.87  | 0.26      | 0.80  | 0.26      | 0.70  | 0.26      | 0.60  |
| 0.34      | 1.59  | 0.34      | 1.41  | 0.34      | 1.27  | 0.34      | 1.16  | 0.34      | 0.99  | 0.34      | 0.87  |
| 0.43      | 3.22  | 0.43      | 2.63  | 0.43      | 2.22  | 0.43      | 1.93  | 0.43      | 1.58  | 0.43      | 1.34  |
| 0.51      | 4.16  | 0.51      | 3.30  | 0.51      | 2.75  | 0.51      | 2.41  | 0.53      | 2.16  | 0.54      | 1.89  |
| 0.85      | 4.16  | 0.85      | 3.30  | 0.85      | 2.75  | 0.77      | 2.41  | 0.68      | 2.16  | 0.60      | 1.89  |
| 0.94      | 4.76  | 0.94      | 3.66  | 0.94      | 3.00  | 0.94      | 2.57  | 0.77      | 2.23  | 0.68      | 2.01  |
| 1.02      | 4.83  | 1.02      | 4.20  | 1.02      | 3.76  | 1.02      | 3.47  | 0.94      | 2.23  | 0.77      | 2.03  |
| 1.19      | 4.83  | 1.19      | 4.20  | 1.19      | 3.76  | 1.19      | 3.47  | 1.04      | 3.15  | 0.94      | 2.03  |
| 1.28      | 7.61  | 1.28      | 5.79  | 1.28      | 4.89  | 1.28      | 4.28  | 1.19      | 3.15  | 1.02      | 2.44  |
| 1.73      | 7.61  | 1.36      | 5.87  | 1.36      | 5.26  | 1.36      | 4.76  | 1.28      | 3.51  | 1.11      | 2.78  |
| 1.84      | 7.42  | 4.08      | 5.87  | 1.84      | 5.26  | 1.84      | 4.76  | 1.36      | 4.01  | 1.19      | 2.78  |
| 4.60      | 7.42  | 4.25      | 5.89  | 1.96      | 5.07  | 1.96      | 4.63  | 1.70      | 4.01  | 1.28      | 2.89  |
| 4.83      | 7.10  | 5.89      | 5.89  | 6.04      | 5.07  | 2.53      | 4.63  | 1.87      | 4.04  | 1.37      | 3.30  |
| 5.75      | 7.10  | 6.32      | 5.56  | 6.32      | 4.86  | 2.76      | 4.51  | 2.53      | 4.04  | 1.70      | 3.30  |
| 6.04      | 6.84  | 6.90      | 5.05  | 6.47      | 4.86  | 5.29      | 4.51  | 2.65      | 3.88  | 1.82      | 3.42  |
| 6.32      | 6.84  | 7.19      | 4.49  | 6.90      | 4.39  | 5.52      | 4.50  | 5.52      | 3.88  | 2.53      | 3.42  |
| 6.61      | 5.93  | 7.44      | 4.49  | 7.19      | 4.01  | 6.19      | 4.50  | 6.04      | 3.81  | 2.65      | 3.33  |
| 6.90      | 5.93  | 7.76      | 3.85  | 7.41      | 4.01  | 6.61      | 4.23  | 6.32      | 3.81  | 5.52      | 3.33  |
| 7.19      | 5.22  | 8.29      | 3.85  | 7.76      | 3.56  | 6.90      | 3.90  | 6.61      | 3.61  | 5.75      | 3.32  |
| 7.47      | 5.22  | 8.63      | 3.32  | 8.05      | 3.56  | 7.19      | 3.62  | 7.19      | 3.14  | 6.18      | 3.32  |
| 7.76      | 4.51  | 9.20      | 3.14  | 8.34      | 3.45  | 7.35      | 3.62  | 7.47      | 3.03  | 6.61      | 3.04  |
| 7.90      | 4.51  | 10.92     | 3.14  | 8.63      | 3.11  | 7.76      | 3.34  | 8.17      | 3.03  | 6.90      | 2.82  |
| 8.34      | 4.28  | 11.50     | 2.83  | 8.91      | 2.96  | 8.05      | 3.34  | 8.63      | 2.71  | 7.19      | 2.75  |
| 8.91      | 3.61  | 12.07     | 2.83  | 10.92     | 2.96  | 8.34      | 3.22  | 8.91      | 2.58  | 7.93      | 2.75  |
| 9.20      | 3.50  | 12.65     | 2.73  | 11.50     | 2.67  | 8.91      | 2.82  | 10.92     | 2.58  | 8.34      | 2.61  |
| 9.77      | 3.50  | 13.22     | 2.33  | 11.80     | 2.67  | 10.92     | 2.82  | 11.50     | 2.36  | 8.63      | 2.46  |
| 10.35     | 3.38  | 13.80     | 2.18  | 12.65     | 2.52  | 11.50     | 2.55  | 12.65     | 2.10  | 8.91      | 2.40  |
| 10.92     | 3.38  | 14.37     | 2.18  | 13.22     | 2.17  | 12.07     | 2.46  | 13.22     | 1.97  | 9.20      | 2.34  |
| 11.50     | 3.27  | 14.95     | 2.08  | 13.80     | 1.99  | 12.38     | 2.46  | 13.80     | 1.83  | 10.92     | 2.34  |
| 12.43     | 3.27  | 15.88     | 2.08  | 15.80     | 1.99  | 13.80     | 1.92  | 15.52     | 1.83  | 12.07     | 2.02  |
| 13.22     | 2.62  | 16.67     | 1.69  | 16.67     | 1.70  | 15.52     | 1.92  | 16.67     | 1.68  | 12.65     | 1.86  |
| 13.80     | 2.52  | 18.34     | 1.69  | 18.02     | 1.70  | 17.25     | 1.66  | 18.15     | 1.64  | 13.22     | 1.80  |
| 14.37     | 2.52  | 19.71     | 1.60  | 19.55     | 1.60  | 18.40     | 1.66  | 19.55     | 1.59  | 14.37     | 1.76  |
| 14.95     | 2.28  | 23.11     | 1.51  | 23.11     | 1.51  | 19.55     | 1.60  | 23.11     | 1.50  | 15.44     | 1.75  |
| 15.07     | 2.28  | 28.50     | 1.47  | 28.50     | 1.47  | 23.11     | 1.51  | 28.50     | 1.46  | 17.25     | 1.63  |
| 16.10     | 2.07  |           |       |           |       | 28.50     | 1.47  |           |       | 19.55     | 1.57  |
| 16.67     | 1.81  |           |       |           |       |           |       |           |       | 23.11     | 1.50  |
| 17.19     | 1.81  |           |       |           |       |           |       |           |       | 28.50     | 1.46  |
| 18.40     | 1.67  |           |       |           |       |           |       |           |       |           |       |
| 20.27     | 1.59  |           |       |           |       |           |       |           |       |           |       |
| 23.11     | 1.53  |           |       |           |       |           |       |           |       |           |       |
| 28.50     | 1.47  |           |       |           |       |           |       |           |       |           |       |

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.