

**Ústav jaderného výzkumu Řež a.s.
Divize integrity a technického inženýringu**

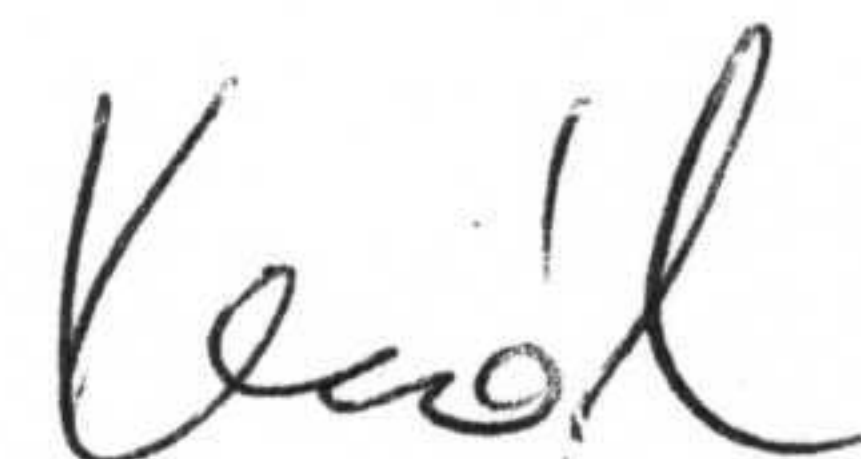
Evidenční číslo: DITI 304 / 179
Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/20005/01r
Revize: 0
Číslo smlouvy: 25-88-0003
Omezená distribuce

KVALIFIKAČNÍ ZPRÁVA

**KVALIFIKACE ELPOHONU MOA 30-25 TYP 52029
NA PROSTŘEDÍ HAVARIE HELB V JE TYPU VVER**

Vypracoval:

Ing. Antonín Král



Spolupracovali:

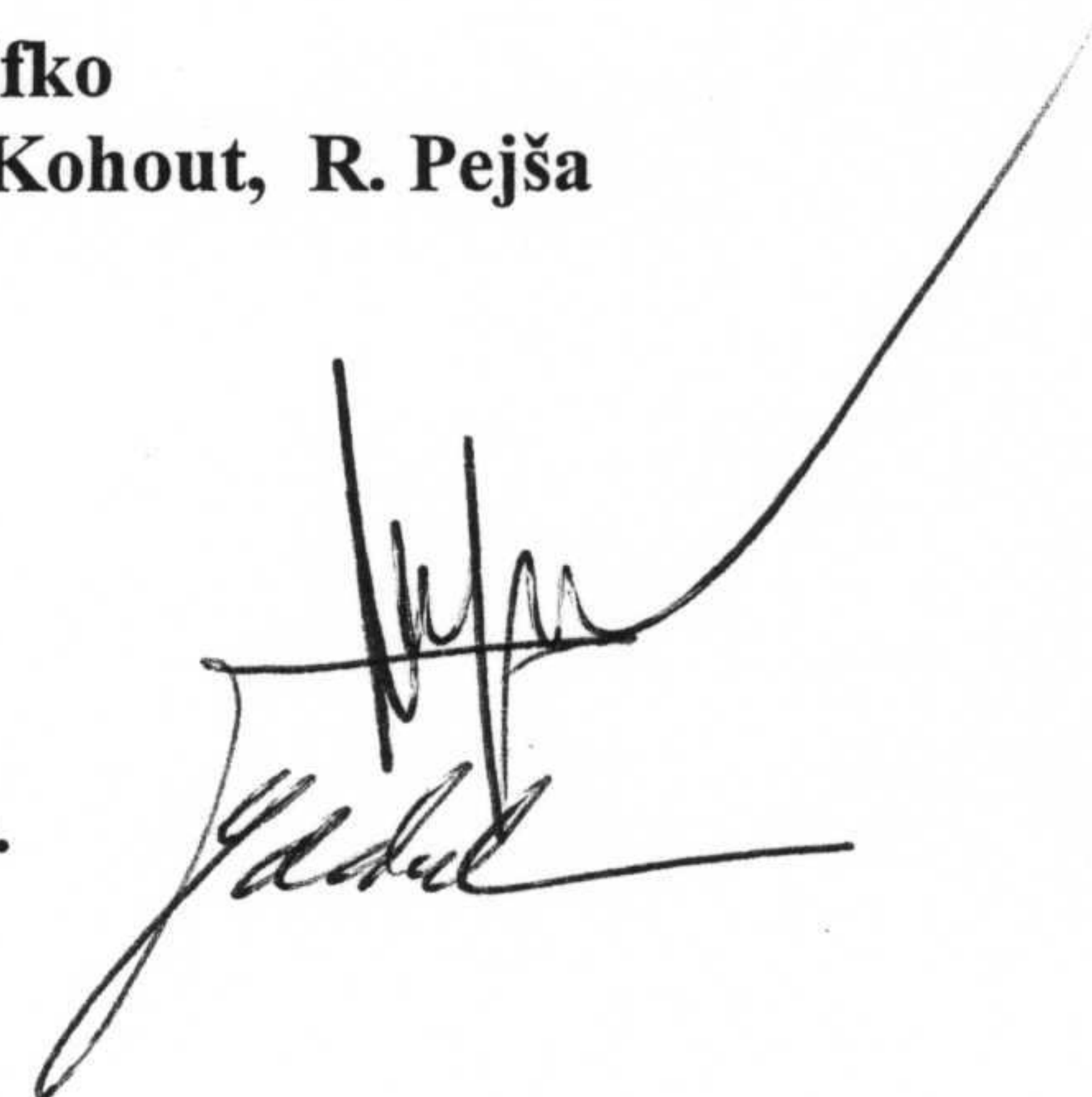
**Ing. V. Maxa, R. Josífko
Ing. M. Cabalka, T. Kohout, R. Pejša**

vedoucí odd. 304:

Ing. Jiří Palyza

ředitel divize 300:

Ing. Jiří Žďárek, CSc.



Řež, srpen 2005

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 2/19
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	-----------------

ANOTACE

Kvalifikační zpráva obsahuje požadavky, plán, postupy, výsledky a závěry kvalifikace elpohonu MOA 30-25 typ 52029 fy ZPA Pečky, který je představitelem nové řady elpohonů, pro použití v systémech sekundárních okruhů jaderných elektráren typu VVER. Aby kvalifikace elpohonu co nejvěrněji simulovala jeho používání na jaderné elektrárně, byl elpohon kvalifikován s ventilem.

Kvalifikace elpohonu je prokázání, po simulaci požadované doby provozování, funkční způsobilosti elpohonu při maximální výpočtové seismicitě a v havarijní prostředí, které provází havárii HELB na JE typu VVER.

Kvalifikace elpohonu s ventilem byla provedena nejlepší kvalifikační metodou to je typovými kvalifikačními zkouškami a to v tomto pořadí:

1. zkouška vstupní funkční způsobilosti
2. zkouška tepelného stárnutí
3. zkouška mechanického stárnutí
4. zkouška vibrační a seismická odolnosti
5. zkouška odolnosti na havarijní prostředí havárie HELB
6. zkouška radiačního stárnutí - provedena dodatečně

Typovými zkouškami 2 a 3 se simuluje požadovaná doba provozování elpohonu s ventilem.

Kvalifikační plán je v souladu s normou OTT87(91) a s mezinárodními kvalifikačními předpisy.

Výsledky kvalifikačních zkoušek prokázaly, že elpohon MOA 30-25 typ 52029 fy ZPA Pečky s ventilem DN15, Pp 4MPa fy ARAKO s vyhovuje kvalifikačním požadavkům na funkční způsobilost v prostředí havárie HELB na JE VVER.

Elpohon MOA 30-25 typ 52029 fy ZPA Pečky má průkaznou a dostačující kvalifikaci na funkční způsobilost v prostředí sekundárních okruhů jaderných elektráren VVER

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 3/19
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	-----------------

OBSAH

ANOTACE	2
1. ÚVOD	4
2. IDENTIFIKACE A POPIS ZAŘÍZENÍ.....	4
3. KVALIFIKAČNÍ POŽADAVKY	5
4. KVALIFIKAČNÍ PLÁN.....	6
5. PRŮBĚH A VÝSLEDKY KVALIFIKACE ELPOHONU S VENTILEM.....	9
6. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ.....	13
7. ZKUŠEBNÍ TECHNOLOGIE.....	14
8. ZAJIŠTĚNÍ JAKOSTI	15
9. LITERATURA	16
10. DODATEK KE KVALIFIKACI ELPOHONU MOA 30-25 TYP 52029	17

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1	Obrázky a pasporty
Příloha 2	Protokol o tepelném stárnutí
Příloha 3	Protokol o mechanickém stárnutí
Příloha 4	Protokol a záznamy o seismické a vibrační zkoušce
Příloha 5	Protokoly a záznamy o zkoušce v havarijním prostředí havárie HELB
Příloha 6	Protokol o radiačním stárnutí a protokol o spolehlivosti

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 4/18
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	-----------------

1. ÚVOD

Pro zvýšení bezpečnosti provozování jaderných elektráren je požadováno zajištění funkční způsobilosti bezpečnostních systémů. Toho se dosáhne kvalifikací jejich zařízení.

Kvalifikační zpráva popisuje požadavky, plán, postupy, výsledky se závěry kvalifikace elpohonu MOA 30-25 typ 52029 fy ZPA Pečky, který je představitelem nové řady elpohonů pro použití v systémech sekundárních okruhů jaderných elektráren typu VVER. Pro co nejuvěrnější simulaci s realitou na jaderné elektrárně, byl elpohon kvalifikován s ventilem DN15, Pp 4MPa fy ARAKO.

Kvalifikace byla provedena nejlepší kvalifikační metodou, to je typovými zkouškami. Typové zkoušky zahrnovaly tepelné a mechanické stárnutí, seismickou a vibrační zkoušku a zkoušku odolnosti na prostředí, které provází havárii HELB (High Energy Line Break - roztržení potrubí páry nebo napájecí vody). Všechny typové zkoušky byly provedeny na zařízeních zkušeben a laboratoří ÚJV Řež, měly požadovanou bezpečnostní rezervou a byly protokolárně dokumentovány.

2. IDENTIFIKACE A POPIS ZAŘÍZENÍ

Vzorek představitele nové řady elpohonů, elpohon MOA 30-25 typ 52029.6231 fy ZPA Pečky.

Aby kvalifikační zkoušky elpohonu co nejuvěrněji simulovaly jeho používání na JE, byl na elpohon namontován ventil DN15 Pp 4MPa typ A20-823-040-15 fy ARAKO.

Identifikace elpohonu a ventilu se provedla kontrolou štítkových údajů a kontrolou průvodní dokumentace.

Elpohon je vyrobený podle TP 02-01 / 05 a odpovídá požadavkům OTT-87 (91) a dalším navazujícím normám.

Podrobný technický popis elpohonu je v této průvodní dokumentaci:

- technické podmínky elpohonu
- technický popis a návod pro montáž, obsluhu a údržbu
- protokoly a paspory o provedených zkouškách a nastavení momentové jednotky

Ventil je vyrobený podle TP 422-C-113-88-A a odpovídá požadavkům OTT-87(91). Podrobný technický popis ventilu je v této průvodní dokumentaci:

- technické podmínky
- technický popis s návodem k obsluze a údržbě
- pasport, specifikaci materiálu, výpis z pevnostního výpočtu
- náčrt armatury s rozpiskou, výkresy sestav

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 5/18
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	-----------------

3. KVALIFIKAČNÍ POŽADAVKY

Použití elpohonu v sekundárním okruhu jaderné elektrárny je podmíněno jeho kvalifikací. Základním požadavkem je provedení kvalifikace elpohonu MOA 30-25 typ 52029 na havárii HELB v JE typu VVER se simulací životnosti 40 roků.

Kvalifikace elpohonu na HELB je tedy prokázání, po simulaci požadované doby provozování, funkční způsobilosti elpohonu při maximální výpočtové seismicitě a během působení havarijního prostředí havárie HELB (High Energy Line Break - roztržení potrubí páry nebo napájecí vody) na JE.

3.1 Prostředí

Nejhorší parametry prostředí, ve kterých se mohou v sekundárním okruhu JE typu VVER armatury s elpohony MOA vyskytnout jsou:

Normálního provozního prostředí:

Teplota (20-60)°C provozní průměr 45°C, tlak - 0,1MPa, vlhkost do 90%, doba 40roků

Havarijní prostředí:

Teplota 102°C, tlak - 0,12MPa parovzdušná směs, doba 10h

Pro účely kvalifikace nebyl požadován vliv radioaktivity, protože dávka v předpokládaných místech instalace elpohonu v SO na JE VVER je z hlediska kvalifikace bezvýznamná.

Plánovaná životnost je požadována na 40 roků.

3.2 Seismicita

Elpohony MOA jsou zařazené do seismické kategorie 1a, což znamená, že je vyžadovaná jejich seismická odolnost ve smyslu zachování plné funkční způsobilosti až do úrovně maximálního výpočtového zemětřesení (SSE).

Pro obecné podmínky JE VVER se požaduje prokázat seismickou odolnost podle OTT 87(91) to je 5x seismickým buzením 4g, které je ekvivalentní pěti projektovým zemětřesením (OBE) a 1x buzením 8g, které je ekvivalentní maximálnímu výpočtovému zemětřesení (SSE) v horizontálním směru X,Y. Ve vertikálním směru Z se buzení o třetinu snižuje.

Elpohon s ventilem je z hlediska seismického zatížení považován za tuhou součást potrubního systému. Pro tyto případy je nutno u zařízení ověřit funkci při seismickém buzení na frekvencích podle RIM-křivky.

3.3 Provozní podmínky elpohonu

- Napájení motoru 3x 400V/50Hz s ověřením při změnách napětí (+10, -15 %)
- Požadovaný počet cyklů za dobu 40 roků 8 000

3.4 Metoda kvalifikace

Kvalifikace elpohonu MOA s ventilem se provede nejlepší a jednoznačně uznávanou kvalifikační metodou, to je kvalifikačními typovými zkouškami v souladu s požadavky mezinárodních norem a na podmínky JE typu VVER.

Během zkoušek budou respektovány bezpečnostní rezervy, které zajišťují pokrytí nekvalifikované nejistoty. Zvolené bezpečnostní rezervy jsou ve shodě s obecnou mezinárodní normou pro kvalifikaci bezpečnostních zařízení ČSN IEC 60780:

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 6/18
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	-----------------

Teplota: max. +8°C (tlak může překročit max. o 70kPa parametry syté páry)
 Tlak: +10% relativního tlaku nasycené páry; maximálně 70kPa
 Přejímkové jevy: musí se provést buď jeden přechodový jev (tlak/teplota) s rezervou nebo dva přechodové jevy bez rezervy

3,4 Kriteria přijatelnosti

Akceptačním kritériem každé typové zkoušky je funkční způsobilost elpohonu s ventilem a splnění požadovaných technických parametrů.

Závěrečným kritériem přijatelnosti kvalifikačních typových zkoušek bude funkčnost elpohonu s ventilem, při zachování požadovaných technických parametrů, po skončení zkoušky v havarijním prostředí HELB.

4. KVALIFIKAČNÍ PLÁN

V souladu s platnými mezinárodními předpisy jsou při kvalifikaci elpohonu s ventilem na havárii HELB, požadovány v uvedeném pořadí tyto typové zkoušky:

4.1 Přejímka s inspekcí a kontrolou dokumentace

Přejímky a kontroly se provedou podle QA postupu UJV-Řež a zahrnují:

- vizuální kontrolu s kontrolou štítkových údajů
- kontrolu průvodní dokumentace ventilu a elpohonu

4.2 Funkční zkoušky

Funkční zkoušky elpohonu s ventilem se provedou podle QA postupů a zahrnují:

- ověření funkce elpohonu s ventilem při ovládní ručním kolem elpohonu s vizuální kontrolou nastavení momentové polohové a signalizační jednotky
- ověření funkce elpohonu s ventilem při snížených i zvýšených parametrech napájení elpohonu, s měřením a kontrolou:
 - měřením proudu motoru, výkonu motoru a proudu stykačovými cívkami
 - měřením izolačního odporu, s kritérii >20 MΩ
 - kontrolou momentové, polohové, a signalizační jednotky

4.3 Zkouška tepelného stárnutí

I relativně nízké teploty okolního prostředí mohou vyvolat degradaci fyzikálních vlastností materiálů, použitých v elpohonu. Platí to zejména pro nekovové prvky jako jsou těsnění, kabely a mazivo. U ventilu, který je z kovových materiálů, se vliv teploty okolního prostředí neprojeví.

Simulace tepelného stárnutí se provede podle akreditovaného zkušební postupu.

Při zkoušce se elpohon umístí do teplotní komory. V komoře se urychleně simuluje působení teploty na elpohon během požadované doby jeho provozování na JE.

Doba urychleného stárnutí elpohonu se určuje podle Arrhenia a simuluje 10 roků na 45°C u těsnících materiálů a maziva a 40 roků na 45°C u ostatních materiálů elpohonu.

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 7/18
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	-----------------

Po analýze materiálů v elpohonu byla teplota stárnutí stanovena na 120°C. Po analýze databáze aktivačních energií je pro těsnící materiály a mazivo stanovena hodnota aktivační energie na 0,8 eV. Pro zbývající materiály elpohonu na 1 eV.

- pro těsnění a mazivo pak simulace 10roků na 45°C = 333,3h na 120°C při AE 0,8eV
 - pro elpohon pak simulace 40roků na 45°C = 331,1h na 120°C při AE 1eV
- Po tepelném stárnutí se provede vizuální kontrola a funkční zkouška ventilu s elpohonem.

4.4 Zkouška mechanického stárnutí - spolehlivost

Degradaci fyzikálních vlastností materiálů, použitých v elpohonu mohou vyvolat i funkční cykly.

Mechanického stárnutí se provede na zkušebně UJV-Řež podle zkušebního QA postupu. Mechanické stárnutí simuluje počet cyklů, které může elpohon s ventilem na JE vykonat. Tím se ověřuje i funkční spolehlivost.

Při zkoušce elpohon s ventilem vykoná 8000 funkčních cyklů při nominálních parametrech napájení elpohonu.

Tento počet simuluje 200 cyklů za rok a je min. 2x větší než je reálný požadavek na JE.

Po mechanickém stárnutí se provede vizuální kontrola a funkční zkouška.

4.5 Seismická a vibrační zkouška

Zkouškou se ověřuje vibrační a seismická odolnost elpohonu.

Vibrační a seismická zkouška se provede na zkušebně UJV-Řež podle QA postupu.

Při zkoušce se elpohon uchytí na jednoosém seismickém stendu za přípojovací přírubu postupně ve všech osách. V koncových polohách je elpohon vypínán polohovými vypínači.

Zkouška začíná zjišťováním vlastních frekvencí elpohonu v osách X,Y,Z při sinusovém buzení 0,2g ve frekvenčním pásmu 2-100Hz.

Vibrační zkouška se provede podle normy KTA 3204 ve všech osách sinusovým kmitáním elpohonu ve frekvenčním pásmu (5-120-5)Hz s rychlostí změny 2okt/min při buzení 1g a s dobu trvání 90 min. Během zkoušky je každých 10 min ověřována jedním cyklem funkční schopnost elpohonu.

Seismická zkouška, se provede ve všech osách buzením seismického stolu sinusovým zrychlením do 8g ve frekvenčním intervalu 5-35 Hz. Funkční ověřování elpohonu se provede na frekvencích podle RIM-křivky:

- 1x při buzení sinusovým zrychlením podle SSE-ETE (4,6g)
- 1x při buzení sinusovým zrychlením podle OTT (8g)

Po zkoušce se provede vizuální kontrola a funkční zkouška.

4.6 Zkouška odolnosti na havarijní prostředí HELB

Zkouškou se ověřuje funkční odolnost elpohonu s ventilem na havarijní prostředí, které provází havárii HELB.

Zkouška odolnosti na havarijní prostředí havárie HELB se provede podle akreditovaného zkušebního postupu.

Při zkoušce se elpohon s ventilem umístí do HELB-komory, ve které se simulují požadované havarijní parametry prostředí s parovzdušným médiem.

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 8/18
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	-----------------

Z kvalifikačních požadavků vyplývá, že prostředí při HELB-havárii je možné s dostatečnou rezervou v HELB-komoře simulovat

- teplotním pulsem 110°C s trváním 10h
- tlakovým pulsem 0,12MPa s trváním 10h

Tyto parametry min 5x překračují stávající požadavky i požadavky nové normy OTT a blíží se obecným požadavkům NRC.

V havarijním prostředí je požadováno vykonat 10 funkčních cyklů. Funkční ověřování elpohonu s ventilem se provádí na začátku a na konci zkoušky.

Během zkoušky se kontroluje a měří:

- proud a výkon motoru, proud stykačovými cívkami
- zdvih (sepnutí momentového a polohového spínače)
- izolačního odporu, s kritérii přijatelnosti havarijním prostředí $>0,3 \text{ M}\Omega$

4.7 Závěrečná kontrola

Po 24h od začátku zkoušky HELB se u elpohonu s ventilem provede závěrečná funkční zkouška při nominálních parametrech napájení s kontrolou a měřením:

- proudu a výkon motoru, proudu stykačovými cívkami
- zdvihu (sepnutí momentového a polohového spínače)
- izolačního odporu, s kritérii přijatelnosti $>20 \text{ M}\Omega$

Pak se provede demontáž a kontrola kritických komponent ventilu a elpohonu.

Všechny typové zkoušky se protokolárně dokumentují a parametry zkoušek budou s požadovanou bezpečnostní rezervou.

Při zkouškách bude dostatečně prověřeno chování citlivých součástí elpohonu vůči vlivům stárnutí.

Pro citlivé součásti elpohonu budou, na základě výsledků kvalifikace, jasně stanovena kritéria provozu, údržby a výměn.

Výsledkem ověření kvalifikační způsobilosti bude stanovená kvalifikovaná životnost včetně kvalifikačních podmínek, za kterých určená životnost platí. Tím se stanovuje kvalifikační status zařízení, který bude po celou dobu instalované životnosti elpohonu na JE udržován.

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 9/18
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	-----------------

5. PRŮBĚH A VÝSLEDKY KVALIFIKACE ELPOHONU S VENTILEM

Kvalifikace byla provedena typovými zkouškami podle kvalifikačního plánu. Typové zkoušky elpohonu s ventilem, které simulují dobu provozování na JE, byly provedeny na životnost 40 roků.

5.1 Přejímka s inspekcí a kontrolou dokumentace

Ke kvalifikaci byl dodán elpohon MOA 30-25 typ 52029.6231 v.č. P003 fy ZPA Pečky. Aby kvalifikační zkoušky elpohonu co nejdříve simulovaly jeho používání na JE, byl elpohon zatížen ventilem DN15 Pp 4MPa typ A20-823-040-15 v.č.04/002 fy ARAKO.

Přejímky a vizuální kontroly elpohonu a ventilu byly provedeny podle QA postupu UJV-Řež.

- Při vizuální kontrole elpohonu i ventilu nebyly zjištěny žádné nedostatky nebo poškození. Elpohon i ventil přejímce a vizuální kontroly vyhověly, štítkové údaje byly v souladu s pasporty.
- Průvodní dokumentace elpohonu obsahovala technické podmínky a pasporty. Montážní návod je rozpracován

Pasporty elpohonu a ventilu jsou dokladovány v příloze.

5.2 Funkční zkoušky

Funkční zkoušky elpohonu s ventilem se provedly na zkušebně UJV-Řež podle QA postupu. Před vstupní funkční zkouškou byla provedena montáž ventilu s elpohonem a kvalifikované elektrické zapojení a nastavení elpohonu v souladu s průvodní dokumentací.

Elpohon byl připojen na cyklovací zařízení a přes stykačovou skříň a regulační autotransformátor na zdroj 400V/50Hz.

Cyklovací zařízení umožňuje ruční nebo automatické cyklování, nastavení frekvence cyklů a registruje počet cyklů.

Mikrospínače ovládacích jednotek byly zapojeny do ovládání elpohonu. Zavírání elpohonu s ventilem vypínal rozpínací kontakt KMZ momentové jednotky, otevírání vypínal rozpínací kontakt KPO polohové jednotky a signalizaci zapínaly spínací kontakty KSO a KPZ signalizační jednotky.

Funkční zkoušky elpohonu s ventilem zahrnovaly:

- ověření funkce elpohonu s ventilem při ovládání ručním kolem s vizuální kontrolou nastavení momentové polohové a signalizační jednotky
- ověření funkce s elektricky ovládaným elpohonem při sníženém a zvýšeném napětí (+10, -15 %) a s měřením diagnostickým měřicím systémem ITI MOVATS 3500
 - proudu a výkonu motoru
 - proudu stykačovými cívkami
- kontrolu funkce mikrospínačů
- kontrolu izolačního odporu s kritériem přijatelnosti v normálním prostředí >20 MΩ

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 10/18
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	------------------

Vstupní funkční zkoušky a kontroly měly u elpohonu zatíženého ventilem tyto výsledky:

- Změny napájecího napětí (10%,-15%) funkci elpohonu s ventilem neovlivnily. Doba zdvihu a nastavený moment se neměnily. Důvodem je malý posuv momentu elektromotoru elpohonu po momentové charakteristice.
- Mikrospínače plnily požadované funkce.
- Izolační odpor, měřený při napětí 1kV, byl $> 1000 \text{ M}\Omega$.

Vstupním funkčním zkouškám a kontrolám elpohon vyhověl, byl funkční a měl požadované technické parametry, ventil byl zavírán momentem.

5.3 Zkouška tepelného stárnutí

Simulace tepelného provozního stárnutí elpohonu se provedla metodou urychleného stárnutí na vyšší teplotě podle akreditovaného zkušební postupu.

Ventil byl demontován a elpohon se předal do laboratoře odd.305, kde v teplotní komoře HERAEUS bylo provedeno urychlené tepelné stárnutí.

Zkouškou se urychleně simuloval tepelný vliv prostředí o teplotě 45°C na elpohon po dobu požadované kvalifikované životnosti, to je pro těsnění a mazivo 10roků a pro elpohon 40roků. Požadováno bylo:

pro těsnění a mazivo simulace 10roků na 45°C = 333,3h na 120°C při AE 0,8eV
pro elpohon simulace 40roků na 45°C = 331,1h na 120°C při AE 1eV

Elpohon MOA 30-25 byl tepelně stárnut 352h na teplotě $121,6^\circ\text{C}$.

U ventilu se vliv teploty okolního prostředí neprojeví.

Po tepelném stárnutí se provedla vizuální kontrola a funkční zkouška elpohonu.

Zkouška byla úspěšná, elpohon byly funkční, mikrospínače plnily při zdvihu požadované funkce a izolační odpor byl $> 1000 \text{ M}\Omega$ při napětí 1kV.

Tepelná stárnutí elpohonu je dokladováno v příloze protokolem QA-305/PrZk/01/2005/03

5.4 Zkouška mechanického stárnutí - spolehlivost

Mechanického stárnutí se provedlo na zkušebně ÚJV-Řež podle zkušební QA postupu. Mechanické stárnutí simulovalo max. počet cyklů, které může elpohon s ventilem na JE vykonat za dobu požadované kvalifikované životnosti, to je 40 roků.

Mechanickým stárnutím se ověřovala i funkční spolehlivost.

Při zkoušce elpohon s ventilem s vykonal 8007 funkčních cyklů při nominálních parametrech napájení. Tento počet představuje 2 cyklů za rok a je min. 2x větší než je reálný požadavek na JE typu VVER.

Elpohon byl při zkoušce připojen na cyklovací zařízení a přes stykačovou skříň a regulační autotransformátor na zdroj 400V/50Hz.

Mikrospínače ovládacích jednotek byly zapojeny do ovládání elpohonu stejně jako u funkční zkoušky. Zavírání vypínal rozpínací kontakt KMZ, otevírání vypínal rozpínací kontakt KPO a signalizaci zapínaly spínací kontakty KSO a KPZ.

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 11/18
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	------------------

Na začátku cyklování byla provedena kontrola funkce při odchylkách napájecího napětí. Počtem sepnutí 320 sep/h byl ověřen regulační režim a jeho max. spínací funkce. Při každém tisícím cyklu byl diagnostickým systémem měřen proud motoru, výkon motoru a proud stykačovými cívkami. Moment byl nastaven na 30Nm. Zkouška byla úspěšná, mikrospínače elpohonu plnily požadované funkce a izolační odpor byl > 1000 MΩ při napětí 1kV. Mechanické stárnutí elpohonu s ventilem je dokladováno v příloze protokolem ZPA/SPO/304/05/01

5.5 Seismická a vibrační zkouška

Zkouškou se ověřovala vibrační a seismická odolnost elpohonu. Vibrační a seismická zkouška se provedla na zkušebně ÚJV-Řež podle QA postupu. Při zkoušce se elpohonu uchytil na jednoosém seismickém stendu, postupně ve všech osách. Uchycení na stendu bylo přes přípravky na přípojovací přírubu elpohonu. U elektrického zapojení elpohonu byla změna ve vypínání v poloze zavřeno, kde rozpínací kontakt KMZ momentové jednotky byl nahrazen rozpínacím kontaktem KPZ polohové jednotky.

Zkouška začínala zjišťováním vlastních frekvencí elpohonu v osách X,Y,Z při sinusovém buzení 0,2g ve frekvenčním pásmu 2-100Hz.

Vibrační zkouška se provedla ve všech osách sinusovým kmitáním elpohonu ve frekvenčním pásmu (5-120-5)Hz s rychlostí změny 2okt/min při buzení 1g a době trvání 90 min. Během zkoušky byla každých 10min. ověřována jedním cyklem funkční způsobilost elpohonu.

Seismická zkouška se provedla ve všech osách buzením seismického stolu sinusovým zrychlením SSE-ETE = 4,6g a buzením podle OTT = 8g ve frekvenčním intervalu 5-50 Hz. Funkční ověřování elpohonu se provedlo na frekvencích podle RIM-křivky:

- 1x při buzení sinusovým zrychlením SSE-ETE (4,6g)
- 1x při buzení sinusovým zrychlením OTT(8g)

Po zkoušce se provedla vizuální kontrola a funkční zkouška. Zkouška byla úspěšná, elpohon byl funkční, mikrospínače plnily při zdvihu požadované funkce a izolační odpor, měřený při napětí 1kV, byl > 1000 MΩ. Vibrační a seismická zkouška elpohonu je dokladována v příloze záznamy z měření a protokolem ZPA/SEI/304/05/01.

5.6 Zkouška odolnosti na havarijní prostředí HELB

Zkouškou se ověřovala funkční odolnost elpohonu s ventilem na havarijní prostředí, které vznikne při HELB-havárii. Zkouška se provedla podle akreditovaného zkušební postupu.

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 12/18
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	------------------

Při zkoušce byl elpohon s ventilem umístěn do LOCA(HELB)-komory, ve které se simulovaly požadované havarijní parametry prostředí s parovzdušným médiem.

Při pro simulací havarijního prostředí při HELB-havárii byly tyto průběhy teploty a tlaku v LOCA-komoře:

- 0-10s - skok teploty s 60°C na 110°C, tlaku na 0,12MPa
- 10s-10h - medium v komoře je o teplotě 110°C a tlaku 0,12MPa
- 10h-24h - lineární pokles teploty media ze 110 na 40°C

Tyto parametry překračovaly kvalifikační požadavky a blížily se obecným požadavkům NRC.

Funkční způsobilost byla u elpohonu s ventilem ověřena 20-ti cykly, které byly měřeny diagnostickou aparaturou. Během zkoušky se kontroloval a měřil:

- proud a výkon motoru, proud stykačovými cívkami
- zdvih - sepnutí momentového a polohového mikrospínače
- signalizace - sepnutí signalizačních mikrospínačů
- izolační odpor

Měření diagnostickým systémem ITI MOVATS 3500 na záznamech L28-L47, která jsou průkazným dokladem o funkční způsobilosti ventilu s elpohonem, jsou v příloze s protokoly o zkoušce odolnosti na prostředí havárie HELB.

Elpohon MOA 30-25 s ventilem DN15 Pp 4MPa byl v prostředí se 110°C a 0,12MPa 10h. Protože se jednalo o přetlak, médiem byla vodovzdušná směs.

Zkouška byla úspěšná, elpohon s ventilem byl funkční a měl požadované technické parametry.

Zkouška funkční odolnosti elpohonu s ventilem na havarijní prostředí havárie HELB je dokladována v příloze protokoly a záznamy s měření diagnostickým systémem.

ZPA/HELB/304/05/01, QA-305/PrZk/03/2005/03, QZ/304/M-HELB/05/01

5.7 Závěrečná kontrola

24h po začátku zkoušky HELB byl elpohon s ventilem vyjmut z LOCA-komory a byla provedena závěrečná funkční zkouška při nominálních parametrech napájení a s měřením základních veličin elpohonu diagnostickým systémem. Záznam z měření L47, je v příloze.

Zkouška byla úspěšná, ventil s elpohonem byl funkční.

U elpohonu mikrospínače plnily požadované funkce a izolační odpor byl > 1000 MΩ při 1kV. Nastavené hodnoty momentu pro otevření 30Nm a zavření 29,5Nm u momentové jednotky byly po kvalifikaci elpohonu cca. o 3% menší. Moment pro otevření byl cca. 29Nm, moment pro zavření byl cca. 28,5Nm. Tento výsledek je lepší, než je v TP 02 - 01 / 05 garantováno. Pak se provedla u ventilu s elpohonem demontáž a kontrola kritických komponent.

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 13/18
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	------------------

6. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Elpohon MOA 30-25 typ 52029.6231 v.č. P003 fy ZPA Pečky absolvoval úspěšně všechny požadované typové kvalifikační zkoušky

Aby kvalifikační zkoušky elpohonu co nejdříveji simulovaly jeho používání na JE, byly při kvalifikačních zkouškách, u kterých bylo momentové zatížení důležité, byl elpohon namontován na ventil DN15 Pp 4MPa typ A20-823-040-15 v.č.04/002 fy ARAKO.

Parametry zkoušek měly podstatně větší bezpečnostní rezervy než bylo požadováno pro JE typu VVER normou OTT 87(91). Při zkoušce spolehlivosti elpohon vyhověl i max. spínacímu režimu, požadovanému pro regulační elpohony.

Elpohon s ventilem bez problému vykonal i havarijní HELB zkoušku, která je hlavním kritériem přijatelnosti kvalifikace elpohonu.

Při simulaci havarijního prostředí byl tlak cca. o 30% vyšší. Tím se požadované a v reálu možné parovzdušné medium havarijního prostředí změnilo na medium, pro elpohon podstatně horší, medium vodovzdušné.

Na základě výsledků zkoušek a ze závěrečné kontroly kritických komponent, které mohly mít vliv na funkční odolnost ventilu s elpohonem lze konstatovat:

- Spolehlivost (mechanické stárnutí) byla cca.3x větší, než uvádějí TP 02-01 / 05. Při zkoušce elpohon splnil i regulační požadavky na max. spínací režim 320 sep/h.
- Elektromotor vyhověl u elpohonu bez omezení. Měl vyhovující izolační parametry a dostatečnou momentovou rezervu .
- Ovládací jednotky (momentová, polohová a signalizační) elpohonu vyhověly bez omezení. Mžikové mikrospínače s vodiči plnily spolehlivě své spínací a rozpínací funkce
- svorkovnice pro připojení kabelů vyhověly u elpohonu bez omezení.
- pryžové díly byly v reálu zestárnuty stejně jako elpohon. Výměnu, která je původně plánovaná na 10 roků, je možné při periodické 4 roční diagnostice elpohonu, prodlužovat podle skutečného stavu elpohonu.
- mazací prostředky byly při kvalifikaci zestárnuty stejně jako elpohon. Výměnu, která byla původně plánovaná každé 4 roky, je možné, při pravidelné diagnostice elpohonu min. každé 4 roky, prodlužovat podle skutečného stavu, min na 10roků.

Periodická diagnostika je podmínkou udržování kvalifikace elpohonu.

Pro vypouštění kondenzátu ze svorkovnicové skříně doporučujeme do skříně vyvrtat otvor ϕ 3 Otvor se musí vrtat v závislosti na umístění elpohonu na armatuře a to v nejnižší položené části skříně. Toto doporučení by mělo být uvedeno v montážním návodu.

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 14/18
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	------------------

Na základě výsledků kvalifikačních typových zkoušek a z uvedeného rozboru kritických komponent lze životnost elpohonu prodloužit na 40roků.

Výsledky kvalifikačních typových zkoušek prokázaly, že elpohon MOA 30-25 typ 52029 fy ZPA Pečky vyhovuje kvalifikačním požadavkům funkční způsobilost pro použití v prostředí sekundárních okruhů, ve kterých se nevyskytuje radiace, JE typu VVER.

Elpohon MOA 30-25 typ 52029 fy ZPA Pečky má průkaznou a dostačující kvalifikaci na funkční způsobilost v prostředí sekundárních okruhů jaderných elektráren VVER

7. ZKUŠEBNÍ TECHNOLOGIE

Zkušební zařízení pro funkční zkoušky a mechanické stárnutí:

- | | | |
|--|-----------------|---------------|
| 1. cyklovací zařízení - ÚJV Řež | | |
| 2. ovládací a stykačové skříně -ZPA | | |
| 3. měřič izolačního odporu DI 6200 | v.č. L 011401 | přesnost 3% |
| 4. multimetr M 3640D 1 | v.č. EJ 220771 | přesnost 1% |
| 5. multimetr HP 34401A | v.č.US 36098190 | přesnost 0,1% |
| 6. teplotní měřicí systém COMMET TZ 2 | v. č. 950006 | přesnost 1% |
| 7. měřicí systém ITI MOVATS 3500 | | přesnost 1% |
| 8. reg.autotransformátor RA 3x20 A , 3x 0-250V 380/220 | v.č. 031117 | |
| 9. stejnosměrný zdroj AUL 210 | | přesnost 1% |
| 10. siloměr U2-1t v.č. 54786 | | přesnost 1% |
| 11. měřicí zesilovač KWS 3072 v.č. 42540 | | přesnost 0,5% |

Zkušební zařízení pro teplotní stárnutí:

- | | |
|-------------------------------|---------------|
| 1. sušárna HERAUS | v.č. 98113194 |
| 2. registrační teploměr COMET | v.č. 02040054 |

Zkušební zařízení pro radiační stárnutí:

- | | |
|---|---------------|
| 1. ozařovací komora s e zdrojem PANOZA ⁶⁰ Co | |
| 2. dozimetrický systém ALANI/EPR | v.č. 1163EC00 |

Zkušební zařízení pro seismické a vibrační zkoušky sestává:

- z jednoosého širokopásmového elektrodynamického budiče LING Dynamics Systems Model 824 schopného vytvořit sinusový vektor síly 26.6 kN. Vibrátor pracuje v rozmezí frekvencí 5Hz až 3000 Hz se sinusovým buzením. Budič je napájen z výkonového zesilovače s výkonem 16 kVA.
 - Frekvenční rozsah - užitečný 5 - 3000 Hz
 - Maximální zrychlení (bez zátěže) 100 g (1000 ms⁻²)
 - Maximální výchylka 25,5 mm špička-špička (±12,7 mm)

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 15/18
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	------------------

- Budič LING pracuje ve spojení s horizontálním vibračním stolem KIMBALL, pohybujícím se na olejovém filmu a vedeném kluznými ložisky
 - Maximální zrychlení (bez zátěže) 30 g (300 ms^{-2})
 - Rozměr stolu : 1220 x 1220 mm
 - Zdvih stolu : omezen zdvihem vibrátoru $\pm 12,7$ mm
 - Jmenovité užitečné zatížení 1000 kg

Seismický a vibrační stend je řízen programovatelným generátorem sinusových signálů Bruel & Kjaer typ 1053. Zpětnovazební smyčka sestává z akcelerometru, upevněného na seismickém stole, který snímá zrychlení stolu a přes generátor 1053 reguluje amplitudu výkonového zesilovače budiče.

Měření odezvy na seismické buzení se provádí akcelerometrem. Signál z akcelerometru se vede do nábojového předzesilovače Bruel & Kjaer typ 2626 a dále na měřící zesilovač LING DVA , osciloskop TEKTRONIX a analyzátor Bruel & Kjaer 2033.

Průběh zatěžování lze zaznamenat na zapisovači nebo zpracovat na počítači.

Akcelerometry:

Kalibrovány srovnávací metodou s provozním etalonem Bruel & Kjaer typ 8705 , který má přesnost 0,5 % .

1. Bruel & Kjaer typ 4371 , v.č. 1398168 :
Nábojová citlivost 1.003 pC/m² s přesností +/- 2%, max. příčná citlivost 0,6 %
Používaný pro řízení vstupního pohybu seismického stolu ve spojení s řídicím generátorem B&K 1053, v.č. 1400507
2. Bruel & Kjaer typ 4371, v.č. 1398170 :
Nábojová citlivost 0.989 pC/m² s přesností +/- 2%, max. příčná citlivost 2%
Měření odezvy na zkoušeném předmětu s nábojovým zesilovačem B&K 2626 v.č. 789050
3. Bruel & Kjaer typ 4371 , v.č. 1341001 :
Nábojová citlivost 0.999 pC/m² s přesností +/- 2%, max. příčná citlivost 2.1 %
Měření odezvy na zkoušeném předmětu s nábojovým zesilovačem B&K 2626 v.č. 999872
4. Řídicí generátor Bruel & Kjaer typ 1033 - přesnost +/- 1%
5. Měřící zesilovač LING DVA indikace zrychlení - přesnost +/- 2 %

8. ZAJIŠTĚNÍ JAKOSTI

Pro zajištění jakosti prováděných zkoušek byl vyhotoven program plánovaných inspekcí a kontrol. Program obsahuje seznam kontrolovaných činností při zkouškách, seznam osob provádějící zkoušky, použitou dokumentací a identifikaci měřící technologie.

Veškeré činnosti, spojené s kvalifikačními zkouškami jsou prováděny v souladu s programem zajištění jakosti ÚJV Řež .

Zařízení a měřící přístroje používané ke zkouškám mají kalibraci a kalibrační certifikáty jsou trvale k dispozici.

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 16/18
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	------------------

9. LITERATURA

- [1] ČSN IEC 60780 Jaderné elektrárny – Elektrické zařízení bezpečnostního systému – Ověření způsobilosti, ČNI, 2001
- [2] ČSN IEC 980 Doporučené způsoby ověření seismické způsobilosti elektrického zařízení bezpečnostního systému jaderných elektráren, ČNI, 2001
- [3] IEEE Std. 382-85 Type Test of Class 1E Electrical Valve Operators for Nuclear Power Generating Stations
- [4] OTT 87 (91) Všeobecné technické požadavky
- [5] Příručka jakosti Ústavu Jaderného Výzkumu Řež a.s., Tř. č.: 4.1.1, Vydání 2, rev. 0, ÚJV Řež, leden 2001
- [6] Technické podmínky vlnovcových ventilů ARAKO TP 422-C-113-88-A
- [7] Technické podmínky elpohonu MOA TP 02 – 01 / 05
- [8] Montážní návod pro MODACT MOA typ 52 029
- [9] Zpráva rep071-03.ete „Kvalifikační specifikace pro servopohony MOA OC
- [10] Zpráva č. rep038-03.ete „Program kvalifikace zařízení na JE Temelín“.
- [11] Dokumentace EGP 5010-F-030208
- [12] Zkušební postup ÚJV Řež pro Zkoušky odolnosti armatur a jiných komponent na havarijní prostředí QA/304/PP01 Rev.0
- [13] Zkušební postup ÚJV Řež pro Zkoušky vibrační a seismické odolnosti armatur a jiných komponent QA/304/PP00

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 17/19
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	------------------

10. DODATEK KE KVALIFIKACI ELPOHONU MOA 30-25 TYP 52029

Podle posledních výpočtů parametrů prostředí pro JE typu VVER 1000, se mimo kontejnment může v lokalitách, která jsou ohrožena havárií HELB, vyskytnout i radiace.

Maximální hodnota vypočtené radiační dávky TID, která zahrnuje 40-ti roční provozní a 30-ti denní havarijní dávku, je 35kGy.

Tato radiace může mít vliv na vlastností materiálů a prvků použitých v elpohonu.

Proto po havarijní zkoušce HELB a závěrečné kontrole byla dodatečně provedena typová zkouška radiačního stárnutí.

Zkouška radiačního stárnutí

Simulace radiačního stárnutí elpohonu se provedla podle akreditovaného zkušební postupu. Elpohon byl předán do laboratoře odd.305, kde v radiační komoře bylo provedeno urychlené radiační stárnutí.

Zkouškou se urychleně simuloval vliv provozní a havarijní radiace na elpohon.

Elpohon MOA 30-25 byl radiačně zestárnut dávkou 39,5kGy

U ventilu se vliv provozního radiačního stárnutí neprojeví.

Radiační stárnutí elpohonu je dokladováno v příloze ozařovacím protokolem QA-305/PrZk/02/2005/13

Po radiačním stárnutí se provedla vizuální kontrola a funkční zkouška.

Zkouška byla úspěšná, elpohon byl funkční, mikrospínače v elpohonu plnily požadované funkce a izolační odpor byl > 1000 MΩ při napětí 1kV.

Po radiačním stárnutí byla u elpohonu s ventilem ověřena 2000 cykly při nominálních parametrech napájení funkční spolehlivost.

Elpohon byl při zkoušce spolehlivosti opět připojen na cyklovací zařízení a přes stykačovou skříň a regulační autotransformátor na zdroj 400V/50Hz. Mikrospínače ovládacích jednotek byly zapojeny do ovládání elpohonu stejně jako u funkční zkoušky. Počtem sepnutí 320 sep/h byl ověřen regulační režim a jeho max. spínací funkce.

Zkouška byla úspěšná, funkční zkoušky a kontroly měly u elpohonu zatíženého ventilem tyto výsledky:

- Změny napájecího napětí (10%,-15%) funkci elpohonu s ventilem neovlivnily. Doba zdvihu a nastavený moment se neměnily. Důvodem je malý posuv momentu elektromotoru elpohonu po momentové charakteristice.
- Mikrospínače plnily požadované funkce.
- Izolační odpor, měřený při napětí 1kV, byl > 1000 MΩ.

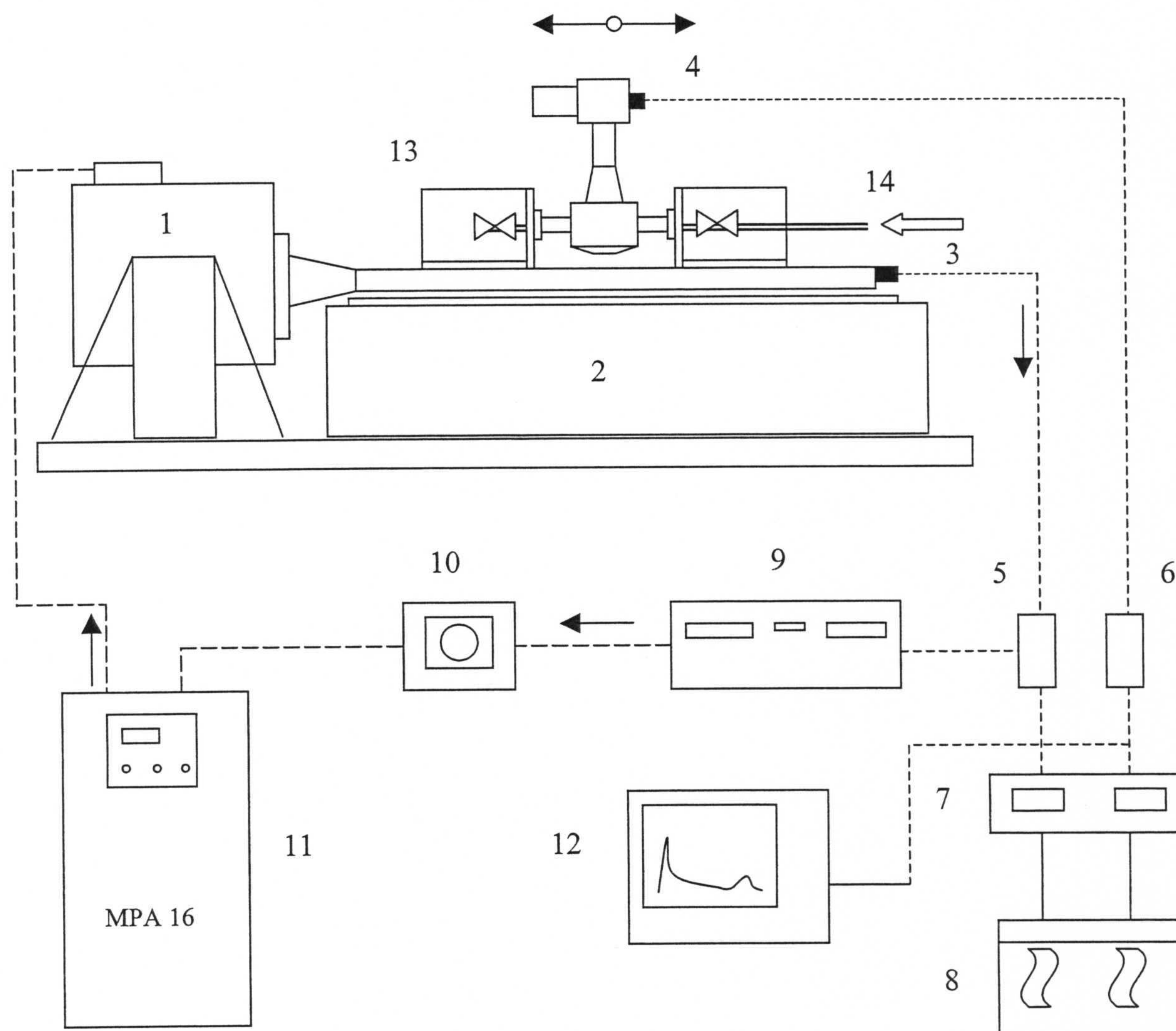
Spolehlivost elpohonu s ventilem je dokladována v příloze protokolem ZPA/SPO/304/05/01a

Rozšíření kvalifikace o typovou zkoušku radiačního stárnutí, spojenou s ověřením spolehlivosti, nezměnilo funkční způsobilost elpohonu MOA 30-25 a uvedené závěry a doporučení, včetně závěrečné zkoušky a kontroly, jsou platné.

PŘÍLOHA 1
OBRÁZKY A PASPORTY

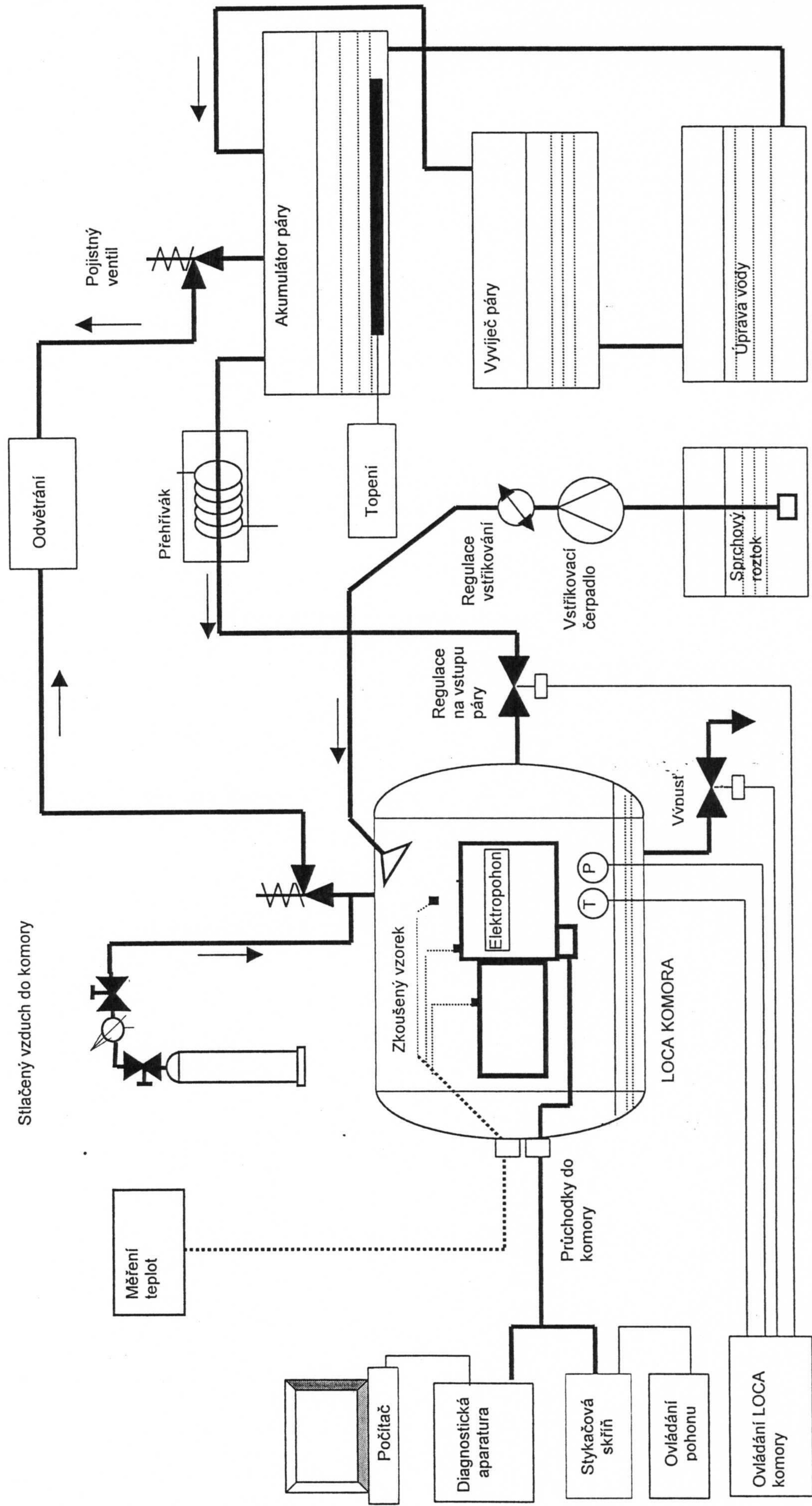
ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/01	Revize: 0	Datum: 5/2005	Strana: 17/18
--------------	--------------------------------------	--------------	------------------	------------------

Obr.1 SCHEMA ZAŘÍZENÍ PRO SEISMICKÉ A VIBRAČNÍ ZKOUŠKY - ÚJV Řež



- | | |
|----|---|
| 1 | Elektrodynamický budič LING DYNAMIC SYSTEMS 824 MK II |
| 2 | Seismický stůl KIMBALL Industries Ltd. |
| 3 | Referenční snímač buzení Bruel & Kjaer 4371 |
| 4 | Snímač odezvy Bruel & Kjaer 4371 |
| 5 | Nábojový předzesilovač Bruel & Kjaer 2626 |
| 6 | Nábojový předzesilovač Bruel & Kjaer 2626 |
| 7 | Měřicí zesilovač LING DVA |
| 8 | Hladinový zapisovač Bruel & Kjaer 2309 |
| 9 | Řídicí generátor Bruel & Kjaer 1053 |
| 10 | Osciloskop Tektronix |
| 11 | Výkonový zesilovač LING MPA 16 |
| 12 | Frekvenční analyzátor Bruel & Kjaer 2033 |
| 13 | Upínací konsle |
| 14 | Tlakovací hadice |

Obr.2 Schema zařízení ÚJV Řež pro zkoušky LOCA





PASPORT SERVO MOTORU

t.č. ~~52020~~-52026

52029, prototyp

ZPA
PEČKY

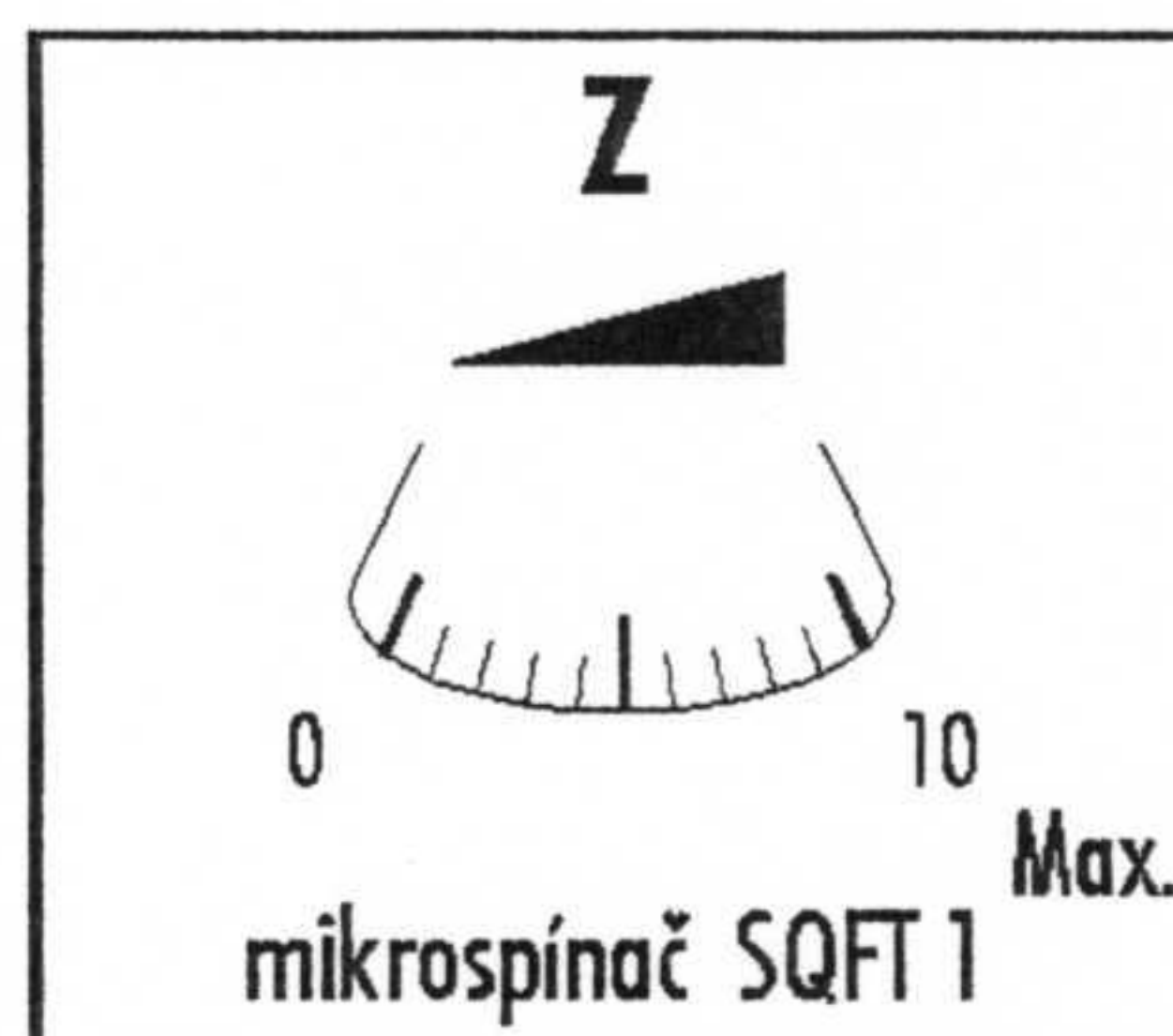
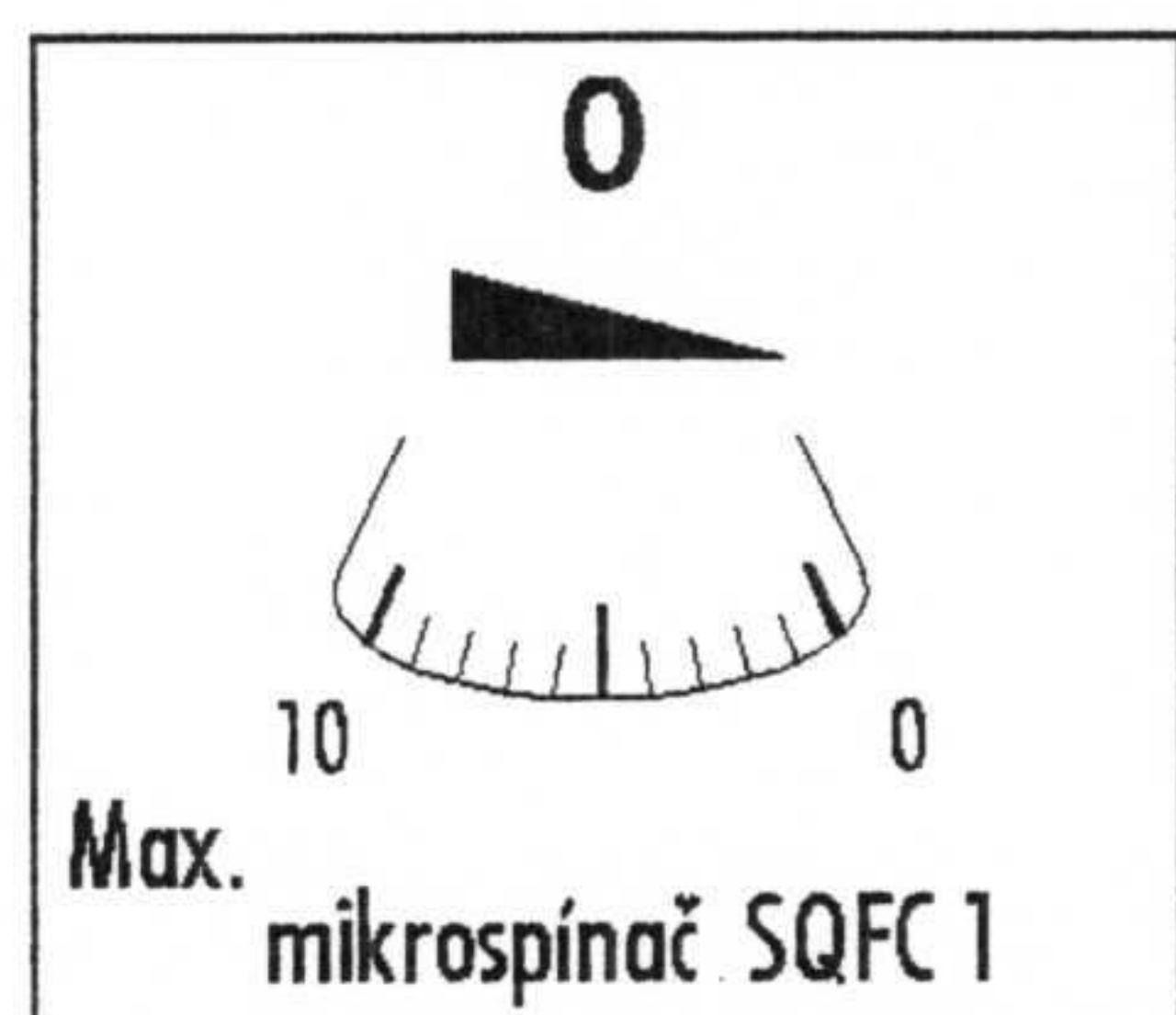
Třída 5. května 166
289 11 Pečky

Typové označení	MOA 30-25
Typové číslo	52029.6231
Výkresové číslo	--
Tech. podmínky číslo	--
Datum výroby	3/2005
Výrobní číslo	P.003
Datum provedení konzervace	
Výrobní číslo elektromotoru	--

Technické údaje výrobku

Jmenovitý výkon elektromotoru	0,12 kW
Jmenovitý vypínací moment	10-30 Nm
Nastavená hodnota vypínacího momentu	30 Nm
Rychlost přestavení výst. hřídele	25 ot/min.
Nastavení polohových koncových vypínačů	1-100 ot.
Nastavení polohových signalizačních vypínačů	II.

Nastavení minimálního a maximálního momentu



Pečky

7.3.2005

Výstupní kontrola

ZPA PEČKY, a.s.
výstupní kontrola

[Signature]
95

**Protokol o zkoušce****Funkce a přesnosti**
moment. vypínačů

Číslo

Z P A – Ú J – 0 5 0 3 0 1**DATUM VYDÁNÍ:**

04.03. 2005

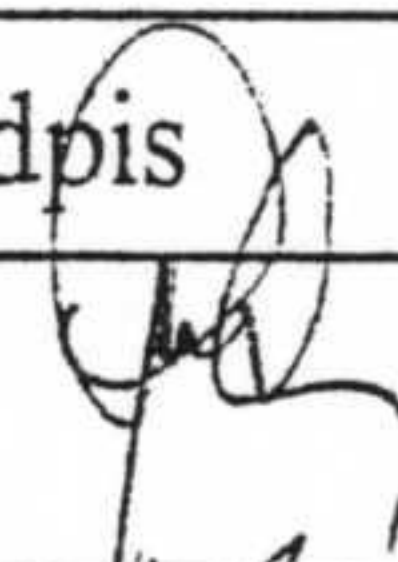
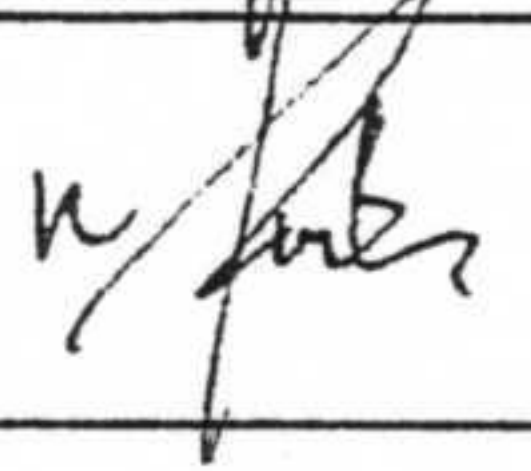
VÝTISK č.:**CELKEM STRAN: 3****PŘÍLOHA: -****STRANA č.: 1**Výrobek:**MOA 30 – 25 t.č. 52029**Výrobce:

ZPA Pečky, a.s.

Adresa:

CZ 28911 Pečky, tř. 5. května 166

Tento protokol včetně příloh je výhradně duševním vlastnictvím ZPA Pečky a.s. Jakékoliv šíření a postupování třetím osobám lze provádět pouze se souhlasem majitele.

	Jméno	Funkce	Datum	Podpis
Zpracoval	Pošík Jiří	ved. typ. zkušebny	03.03.2005	
Schválil	ing. Mikšovský Jind.	řed. pro jakost	04.03.2005	



ZPA
PEČKY

ZPA – ÚJ – 050301

Strana 2

Užití: Servomotor je určen pro dálkové i regulační ovládání speciálních armatur, umístěných v obsluhovaných prostorech jaderných elektráren. Tento typ využívá momentový rozsah 10 ÷ 30 Nm.

Zkoušení: Bylo provedeno podle (norma, techn. podmínky): TP – 02-01/05

Vymezení zkoušky: Rozsah a provedení zkoušky je určen bodem 4.2.5 výše uvedených TP.

Vzorek t.č.: 52029.6231

v.č.: P 003

Vzorek č. 1

Datum odběru vzorku: březen 2005

Datum výroby: 3 / 2005

Počet ks: 1

Pozn.: Vzorek je prototyp.

Výrobek:	Vzorek
Název	MOA 30-25
Typ. číslo	52029.6231
Výr. číslo	P 003
Vypínací moment	30 Nm Rozsah 10÷30 Nm
Ovládací rychlost	25 ot/min
Vysílač polohy	1 x 100Ω
Příkon elmotoru	0,120 kW
Typ elmotoru	3f – EAMR 63 N04L
Výr. číslo	P-1
Napětí	400/230 V
Proud	0,45/0,78 A
Izolace	F
Otáčky; režim	1390 ot/min; S2-15min
Váha	17 kg



Měřicí a zkušební zařízení.

Název	Invent. číslo	Platnost kalibrace	Třída přesnosti
Multimetr	Metex	5/05	0,5%
Dynamometer	33218	před každým měřením	
Terraohmmeter	PU 311	10/06	
Teploměr	PU 391	10/06	1,5

Zkouška probíhala při ref. podmínkách bod 4.1 TP a VTP tab.5 (ČSN 186330).
Metodika zkoušky je uvedena v TP, odst. 4.

3.1.5) Zkouška funkce a přesnosti momentového vypínání -

Provedení zkoušky: dle bodu 4.2.5 TP

Průběh zkoušky: dle bodu 4.2.5 TP

Použitý přístroj: dynamometer 33218

t.č. 52029 Vzorek č.1 Max. mom. 30 Nm; Min. mom. 10 Nm; Povolená odch. $\pm 10\%$ max.mom

Měření	Max. mom.	Odch. %	Min. moment	Odch. %
1	30,0	0	10,5	1,66
2	29,0	3,3	10,8	2,66
3	29,4	2,0	10,5	1,66
4	29,0	3,3	10,2	0,66
5	30,0	0	10,5	1,66

Max. naměřená odchylka: -3,3% u max. mom., +2,66% u min. momentu.

VYHOVUJE

Protokol zpracoval:

Jiří Pošík TZK 912

Technická spolupráce:

Otakar Švec zkušebna VVZ

ZPA Pečky a.s.

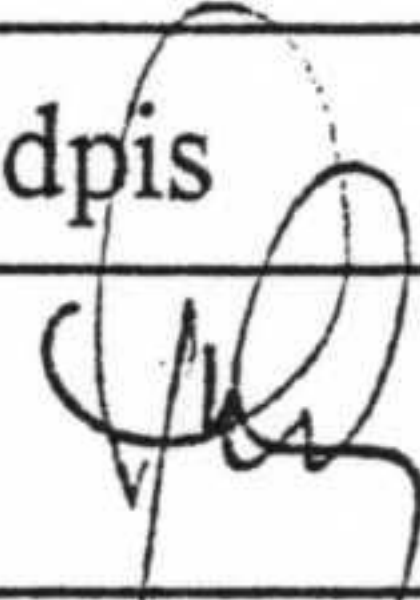
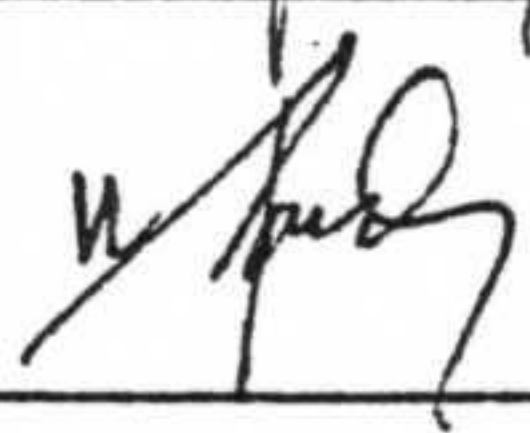
Pečky 03.03.2005

**Protokol o zkoušce****oteplení elektromotoru při
pracovním režimu**

Číslo

Z P A – Ú J – 0 5 0 3 0 2**DATUM VYDÁNÍ:****04.03. 2005****VÝTISK č.:****CELKEM STRAN: 4****PŘÍLOHA: -****STRANA č.: 1**Výrobek:**MOA 30 – 25 t.č. 52029**Výrobce:**ZPA Pečky, a.s.**Adresa:**CZ 28911 Pečky, tř. 5. května 166**

Tento protokol včetně příloh je výhradně duševním vlastnictvím ZPA Pečky a.s. Jakékoliv šíření a postupování třetím osobám lze provádět pouze se souhlasem majitele.

	Jméno	Funkce	Datum	Podpis
Zpracoval	Pošík Jiří	ved. typ. zkušebny	03.03.2005	
Schválil	ing. Mikšovský Jind.	řed. pro jakost	04.03.2005	



Užití: Servomotor je určen pro dálkové i regulační ovládání speciálních armatur, umístěných v obsluhovaných prostorech jaderných elektráren. Tento typ využívá momentový rozsah 10 ÷ 30 Nm.

Zkoušení: Bylo provedeno podle (norma, techn. podmínky): TP – 02-01/05

Vymezení zkoušky: Rozsah a provedení zkoušky je určen bodem 4.2.14 výše uvedených TP.

Vzorek t.č.: 52029.6231

v.č.: P 003

Vzorek č. 1

Datum odběru vzorku: březen 2005

Datum výroby: 3 / 2005

Počet ks: 1

Pozn.: Vzorek je prototyp.

Výrobek:	Vzorek
Název	MOA 30-25
Typ. číslo	52029.6231
Výr. číslo	P 003
Vypínací moment	30 Nm Rozsah 10÷30 Nm
Ovládací rychlost	25 ot/min
Vysílač polohy	1 x 100Ω
Příkon elmotoru	0,120 kW
Typ elmotoru	3f – EAMR 63 N04L
Výr. číslo	P-1
Napětí	400/230 V
Proud	0,45/0,78 A
Izolace	F
Otáčky; režim	1390 ot/min; S2-15min
Váha	17 kg

**Měřicí a zkušební zařízení.**

Název	Invent. číslo	Platnost kalibrace	Třída přesnosti
Multimetr	Metex	5/05	0,5%
Dynamometer	33218	před každým měřením	
Terraohmmeter	PU 311	10/06	
Teploměr	PU 391	10/06	1,5
Stopky	Slava	5/05	0,1 sec

Zkouška probíhala při ref. podmínkách bod 4.1 TP a VTP tab.5 (ČSN 186330).
Metodika zkoušky je uvedena v TP, odst. 4.

4.2.14 Zkouška oteplení elektromotoru při práci v pracovním režimu -

Provedení zkoušky: dle bodu 4.2.14 TP a ČSN 350010.

Podmínky zkoušky: dle bodu 2.4.1.1 až 2.4.1.2 TP. Kontroluje se teplota vinutí elektromot. odporovou metodou při provozu dle bodu 2.1.5 (ČSN EN 60034-1);

a) režim S2-10 min, zatížení servomotoru 33% max. vypín. momentu, délka cyklu 10 min

b) režim S4; 1200 cyklů/hod, zatěžovatel 25% (doba běhu k době klidu 1:3), střední hodn. zatěžovacího momentu nejvýše 33% max. vypín. momentu.

Povolená teplota vinutí: izolace F 155°C

t.č. 52029 Vzorek č.1

ad a) zatížení servomotoru zvoleno náročnější – 60% max. vypín. momentu

Okolní teplota na začátku zkoušky shodná s teplotou studeného vinutí	v_1	16,2°C
Odpor vinutí za studena	R_1	173,4 Ω
Odpor vinutí na konci zkoušky	R_2	197,1 Ω
Okolní teplota na konci zkoušky		16,2°C
Teplota vinutí na konci zkoušky	v_2	50,5°C
Oteplení	R	34,3°C
Oteplení při max. tepl. prostředí (bod 2.4.1.1)	R	73,1°C
Jmenovitý proud	A	0,45
Proud při zatížení	A	0,43
Napětí	V	400
Výkon	W	156

$$v_2 = \frac{R_2 - R_1}{R_1} \times (235 + v_1)$$



Vyhodnocení zkoušky: Max. teplota vinutí nepřekročila přípustné hodnoty.
Podrobněji v archivu zkušebny.

t.č. 52029 Vzorek č.1

ad b) (Střední hodnota zatěžovacího momentu byla 40% max. vypín. momentu.)

400 V +5%

čas/ min	Odpor vinutí Ω	Teplota vinutí $^{\circ}\text{C}$	Oteplení $^{\circ}\text{C}$	Informativně teplota pod krytem $^{\circ}\text{C}$	Informativně teplota povrchu krytu $^{\circ}\text{C}$
0	173	17,8			18
30	189,4	41,76	23,96	21,3	19,5
60	194,5	49,21	31,41	26,1	21,0
90	198,1	54,47	36,67	28,9	21,5
210	201,0	58,71	40,91	33,1	29,2
240	202,0	60,17	42,37	33,6	29,4
270	202,0	60,17	42,37	34,2	29,4

Napětí 420 V
Proud 0,46 ÷ 0,48 A
Výkon 153 W

Vyhodnocení zkoušky: Max. teplota vinutí nepřekročila přípustné hodnoty.
Podrobněji v archivu zkušebny.

Protokol zpracoval:

Jiří Pošík TZK 912

Technická spolupráce:

Otakar Švec zkušebna VVZ
ZPA Pečky a.s.

Pečky 03.03.2005

PŘÍLOHA 2
PROTOKOL O TEPELNÉM STÁRNUTÍ



Ústav jaderného výzkumu Řež a.s.

Zkušební laboratoř Oddělení radiační chemie a kvalifikace na prostředí (ZL-305)*
Husinec-Řež, č.p. 130, 250 68 Řež

Tel.: 266 173 579, 266 172 437, 266 172 000 Fax: 266 173 580 E-mail: bob@ujv.cz



* Zkušební laboratoř č. 1093.3 akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025

Protokol o tepelném stárnutí

Číslo protokolu: QA-305/PrZk/01/2005/03

Počet příloh: 0

Počet stran: 2

Zkoušeno dle: Zkušební postup č. QA-305/PP01: „Zrychlené tepelné stárnutí“

Datum vystavení protokolu: 6. 4. 2005

Datum přijetí vzorku: 15. 3. 2005

Objednavatel: Ing. A. Král, odd. 304

Smlouva o dílo č.: interní požadavek odd. 304 ze dne 14. 3. 2005

Ev. č. vzorku ZL-305: 2005/22

Popis vzorku: elektropohon nové řady MOA 30-25, typ 52029.6231, v.č. P003

Historie vzorku: v dodaném stavu

Požadovaný teplotní režim: Tepelné stárnutí 120 °C / 331,1 hodin.

Použitá zařízení a měřidla:

Teplotní komora: Sušárna E (HERAEUS T6760, výr. č. 98113194)

Teploměr: Registrační teploměr (data logger) COMET, typ L 0141, výr. č.: 01040077,
sonda typu N1ATG8, kanál č. 3 a 4;
kalibrační list č. 3345F/04 vystavený AKL Meros č. 2249 dne 28.5.2004

Perioda ukládání záznamu měření: 30 minut

Dosažené parametry tepelného stárnutí:

Počátek tepelného stárnutí: 15. 3. 2005, 13:50 Konec tepelného stárnutí: 30. 3. 2005, 6:15

Celková doba stárnutí: 352,4 h

Výměna čerstvého vzduchu v sušárně: cca 10 objemů sušárny za hodinu⁺⁾

Průměrná degradačně ekvivalentní teplota stárnutí¹⁾

vztažená (přepočtená) k požadované době stárnutí (331,1 h): **121,6 °C**

Výsledky uvedené v tomto Protokolu o zkoušce se týkají pouze zkoušených vzorků. Tento protokol může být reprodukován jedině celý.

⁺⁾ Takto označené výroky nebo hodnoty naměřených veličin jsou mimo rámec akreditace.

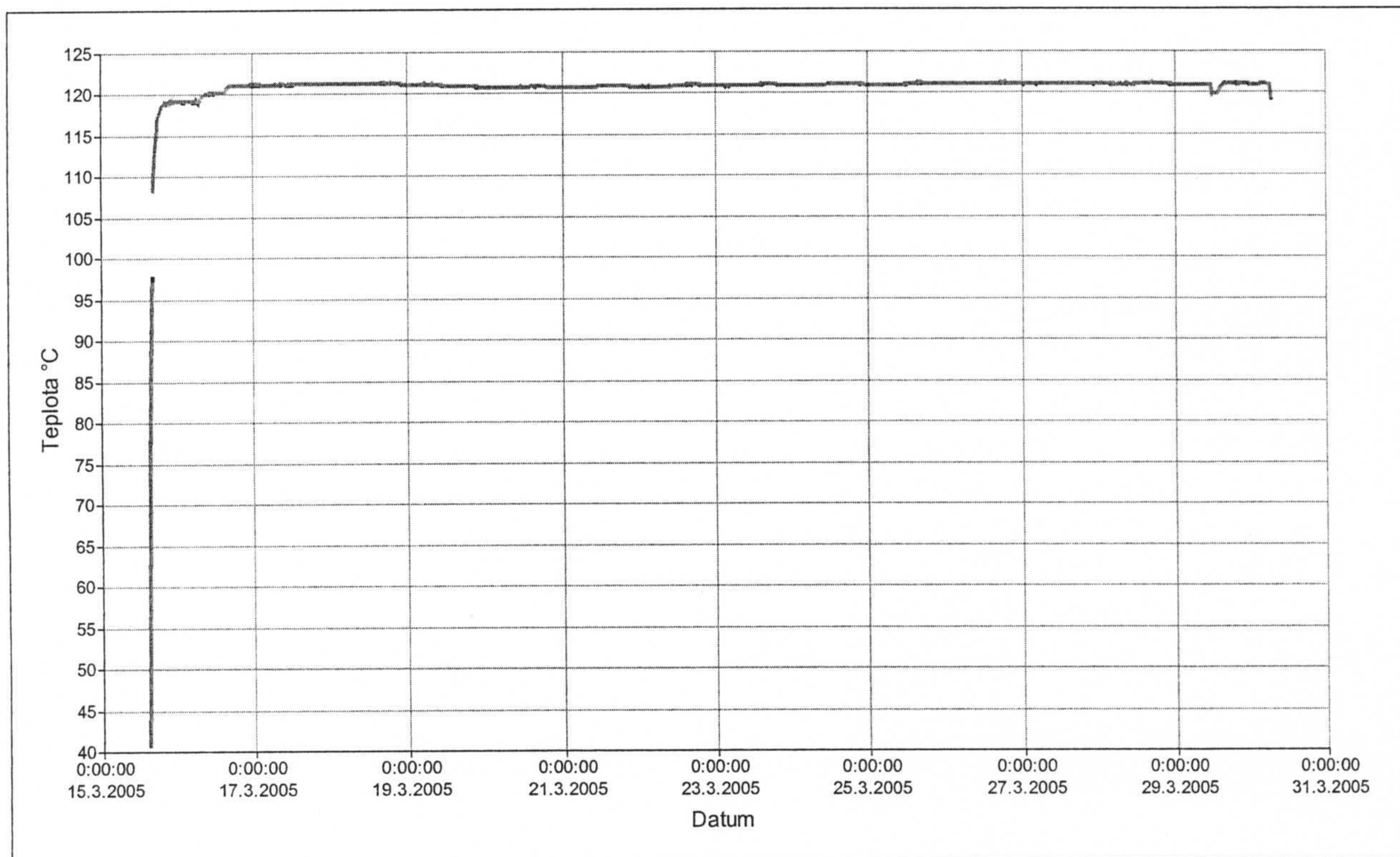
Nejistota měření: Celková nejistota stanovení teploty v sušárně v prostoru vzorku činí

$u_{C, k=1} \leq \pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$ (koeficient rozšíření $k = 1$) a zahrnuje:

- nejistotu měřidla teploty ($u_{B1, k=1} \leq \pm 0,25 \text{ } ^\circ\text{C}$ dle kalibračního listu) a
- prostorovou nehomogenitu teploty v prostoru vzorku ($u_{B2, k=1} \leq \pm 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$; $k = 1$, z rozdílu dvou čidel K3 a K4).

Časová nehomogenita teploty byla kompenzována metodou výpočtu průměrné teploty ¹⁾, tj. $u_{B3, k=1} = \pm 0,0 \text{ } ^\circ\text{C}$.

Teplotní průběh v sušárně během stárnutí (kanály č. 3 a 4):



Poznámky:

- 1) Průměrná degradačně ekvivalentní teplota stárnutí je stanovena Arrheniovou metodou pro hodnotu aktivační energie termální degradace 1,00 eV.

Operátor: Robert Pejša

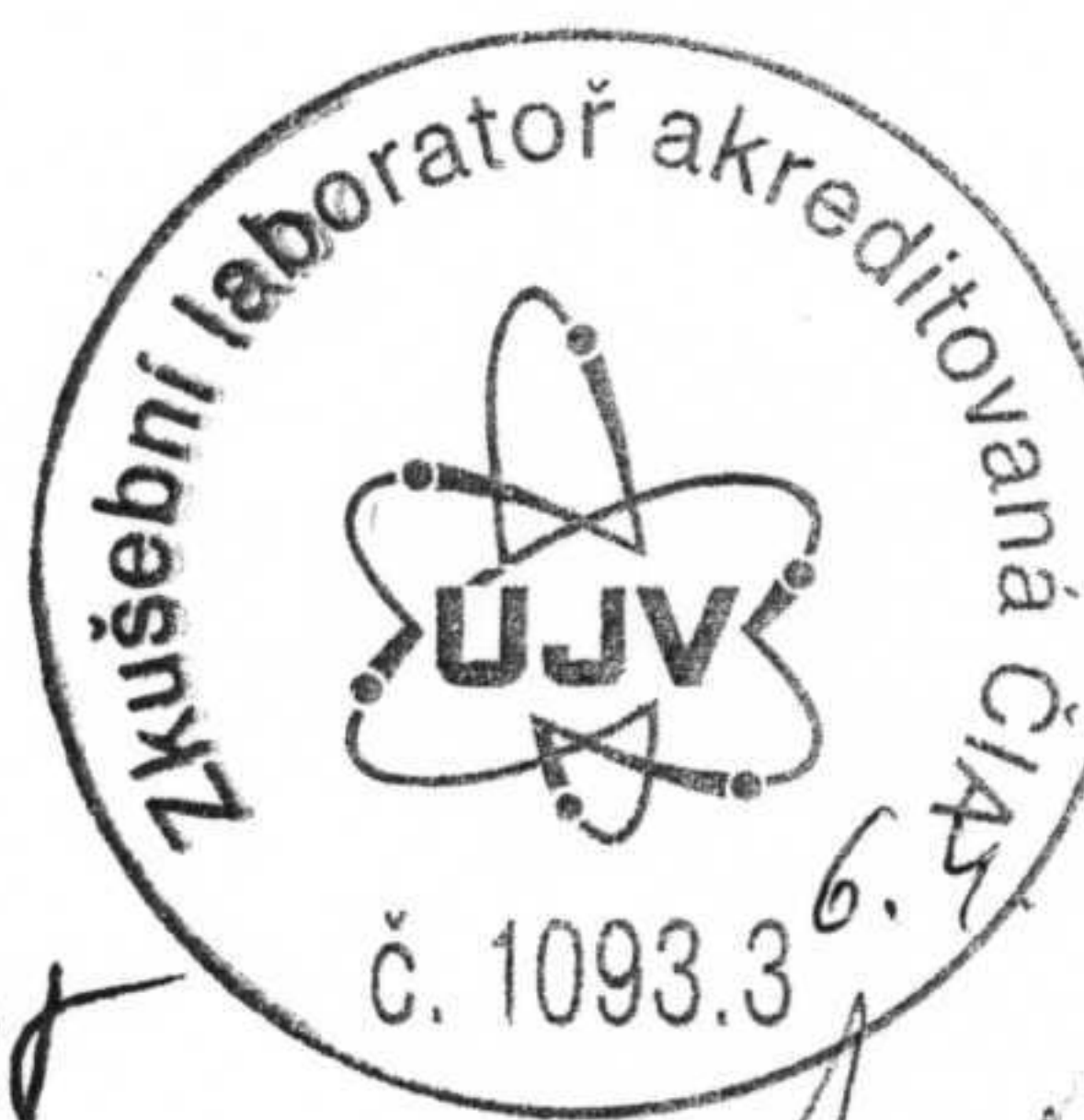
Tomáš Kohout

Protokol zpracoval

6.4. 2005
V. Hnát

Ing. Vladimír Hnát, CSc.

Kontroloval
Manažer jakosti ZL



6.4. 2005
B. Bartoníček

Ing. Bohumil Bartoníček, CSc.

Schválil
Vedoucí ZL

¹⁾ Takto označené výroky nebo hodnoty naměřených veličin jsou mimo rámec akreditace.

PŘÍLOHA 3
PROTOKOL O MECHANICKÉM STÁRNUTÍ



**MECHANICKÉ STÁRNUTÍ
PROTOKOL O SPOLEHLIVOSTI
ZAŘÍZENÍ**

Číslo protokolu:

ZPA/SPO/304/05/01

Předmět:

**Elpohon MOA 30-25 typ 52029.6231 v.č. P003 fy ZPA Pečky
Ventil DN15, Pp 4MPa typ A20 823-040-15 v.č. 004/2004 fy ARAKO**

Historie:

Elpohon s ventilem vykonal funkční zkoušky, u elpohonu bylo provedeno tepelné stárnutí

Požadavky:

Kvalifikačním plánem je požadováno 8000 cyklů

Postup:

QA/304/PP/01 rev. 0

Průběh zkoušky:

Po kontrole byl elpohon namontován na ventil. Elpohon byl připojen na cyklovací zařízení a přes stykačovou skříň a autotransformátor na zdroj 400V/50Hz.

Cyklovací zařízení umožňuje ruční i automatické cyklování, nastavení frekvence cyklů a registraci počtu cyklů.

Spínače ovládacích jednotek byly zapojeny do ovládání elpohonu. Zavírání ventilu s elpohonem vypínal rozpínací kontakt KMZ momentové jednotky, otevírání vypínal rozpínací kontakt KPO polohové jednotky a signalizaci zapínaly spínací kontakty KSO a KSZ signalizační jednotky.

Na začátku cyklování byla provedena kontrola funkce při odchylkách napájecího napětí.

Počtem sepnutí 320 sep/h byl ověřen regulační režim a jeho max. spínací funkce.

Diagnostickým systémem byl měřen proud a výkon motoru a proud stykačovými cívkami.

Měřidla a zařízení:

1. cyklovací zařízení - ÚJV Řež
2. ovládací a stykačové skříně - 7PA
3. diagnostický měřicí systém ITI MOVATS 3500 přesnost 1%
4. měřič izolačního odporu DI 6200 v.č. L 011401 přesnost 3%
5. multimetr M 3640D 1 v.č. EJ 220771 přesnost 1%
6. regulační autotransformátor RA 3x20 A, 3x 0-250V 380/220 v.č. 031117

Výsledky:

Elpohon s ventilem vykonal 8007 cyklů. Každý tisící cykl byl měřen diagnostickým systémem. Během cyklování nedošlo k žádnému funkčnímu selhání. Průběhy proudu, výkonu a momentu se během cyklování neměnily. Záznamy jsou uloženy v odd. 304.

Izolační odpor elpohonu byl po cyklování > 1000 MΩ/ 1kV,

Datum zkoušky:

5. - 11. 04. 2005

Zpráva o zkoušce:

ZPA/KZ/304/2005/01

Zkoušku provedl:

ing. A. Král,

ing. V. Maxa

Zkoušku vyhodnotil:

ing. Antonín Král

Certifikát č.:

0058/8/99/Z,D-JE-2,3

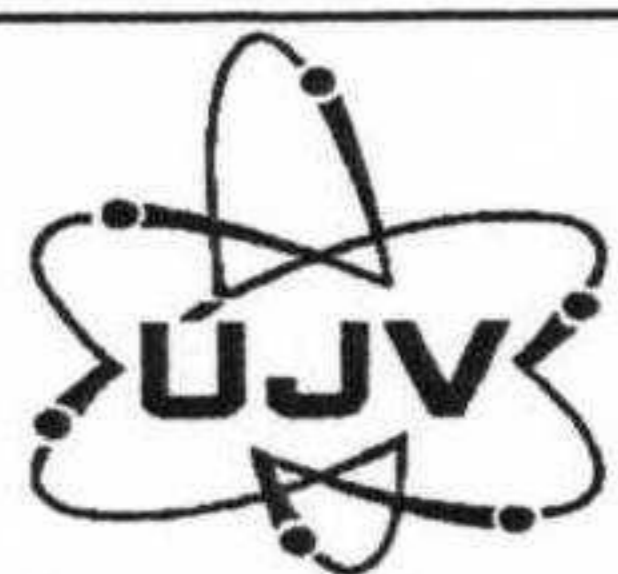
Razítko ÚJV Řež a podpis zástupce:



Ing. Jiří Palyza
vedoucí odd.304

Podpis hodnotitele:

PŘÍLOHA 4
PROTOKOL A ZÁZNAMY O SEISMICKÉ A
VIBRAČNÍ ZKOUŠCE





ÚJV ŘEŽ a.s.

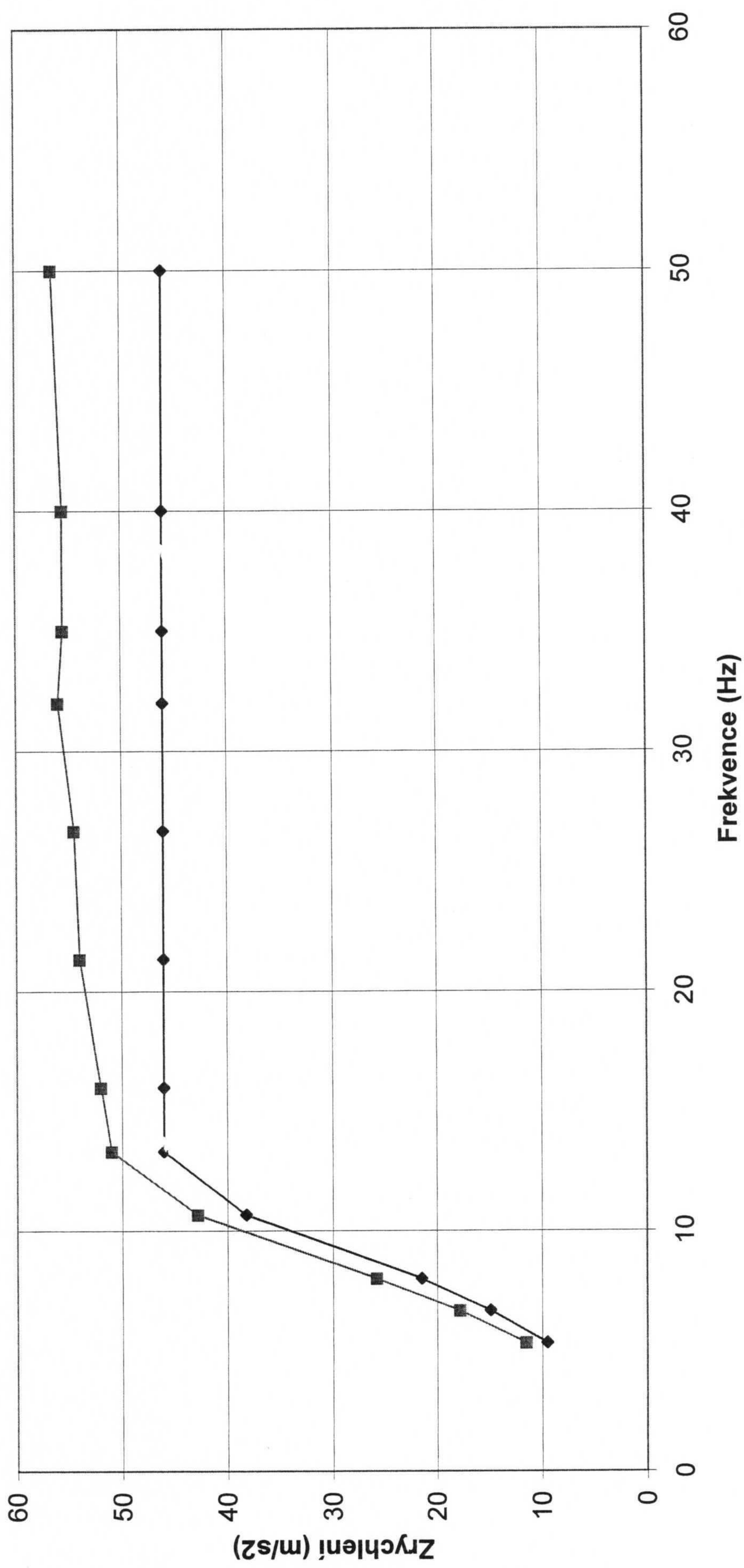
**PROTOKOL O SEISMICKÉ AVIBRAČNÍ
ODOLNOSTI ELPOHONU MOA**

Kód dokumentu:

ZPA/SEI/304/05/01

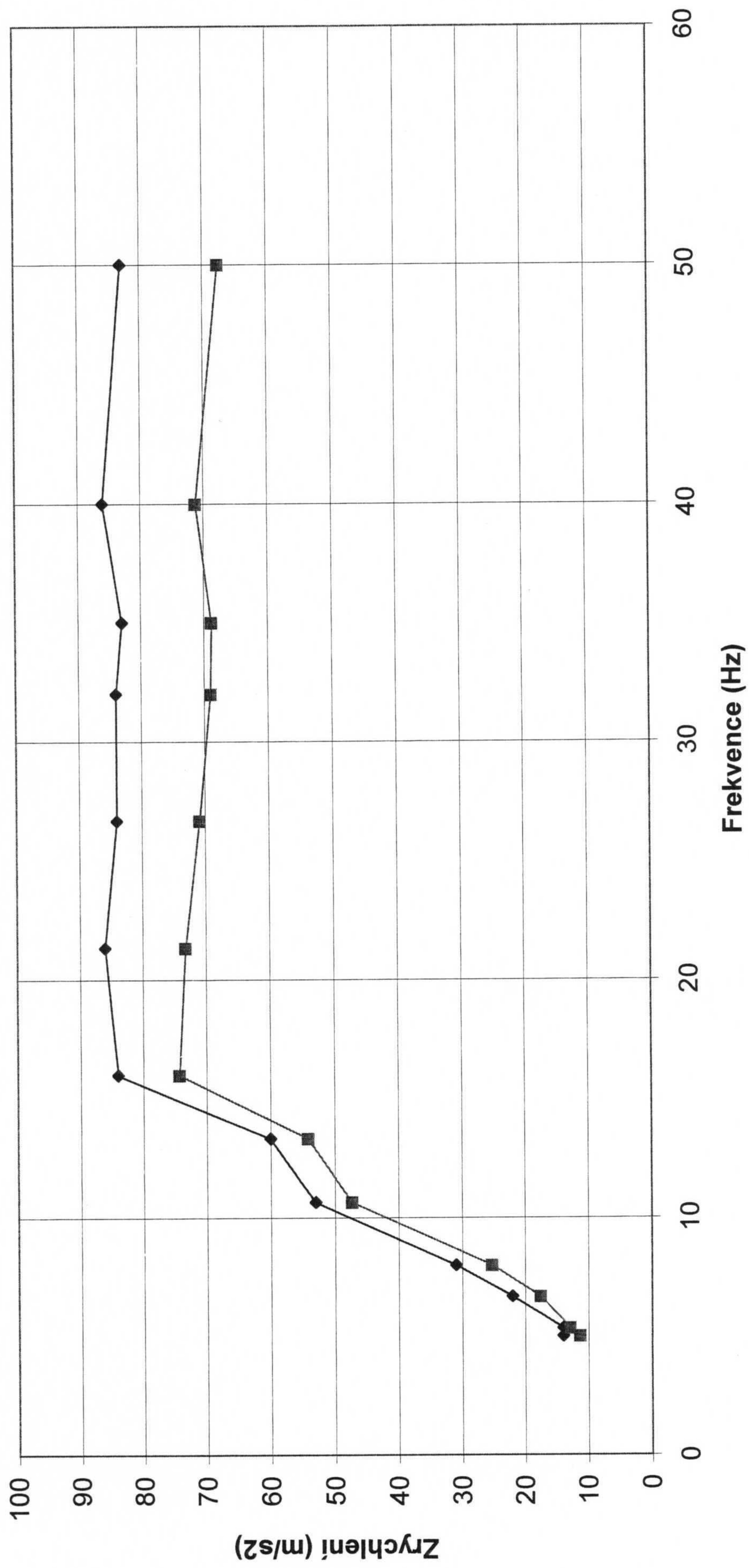
<i>Zákazník:</i>	<i>Název elektropohonu:</i>	<i>Typ elektropohonu:</i>
ZPA Pečky	Elpohon MOA OC 30-25	52029.6231
<i>Číslo smlouvy:</i>	25-88-0003	
<i>Výrobní číslo a počet:</i>	v.č. P003	1
<i>Požadavky na zkoušky:</i> Podle OTT 87(91) a ETE buzením v osách X,Y,Z 1x SSE-ETE = 4,6g 1x max. = 8g Funkční ověření na frekvencích podle RIM ETE. Vibrace podle KTA 3204 s buzením 1g		
<i>Historie:</i> Byly provedeny tyto kvalifikační typové zkoušky: <ul style="list-style-type: none">• vstupní funkční způsobilosti elpohonu s ventilem• tepelného stárnutí elpohonu - 352,4h na 121,6°C• mechanického stárnutí elpohonu s ventilem - 8007 cykly		
<i>Program zkoušky:</i> Zjištění vlastních frekvencí v pásmu 1-100Hz ve 3 osách sinusovým buzením 0,2g Vibrační zkouška - ověření integrity a funkce při vibracích ve 3 osách buzením 1g Seismická zkouška - ověření integrity a funkce při seismickém buzení 4,6g a 8g ve 3 osách		
<i>Zkušební zařízení:</i> Zařízení pro seismické a vibrační zkoušky a zařízení pro funkční zkoušky		
<i>Datum zkoušky:</i>	14. - 18. 04. 2005	
<i>Zkušební postup</i>	QA/304/PP/00 Rev.0	
<i>Výsledky zkoušky:</i> Elpohon byl na seismický stend upevněn přes přípravky za přípojovací přírubu a v koncových polohách byl vypínán polohovými vypínači.		
<i>Vlastní frekvence:</i>	X = 130 Hz	Y = 156 Hz Z = 80 Hz
<i>Vibrační zkouška:</i> Elpohon požadavkům na integritu a funkci při vibračním buzení 1 g ve směru X, Y, Z ve frekvenčním pásmu 5-100-5 Hz VYHOVUJE		
<i>Seismická odolnost pohonu:</i> Elpohon požadavkům na integritu a funkci při seismickém buzení 8g podle OTT na frekvencích RIM křivky ve směru X, Y, Z v pásmu 5 - 50Hz VYHOVUJE Průkazným dokladem funkční způsobilosti elpohonu jsou záznamy z měření seismické zkoušky		
<i>Odchytky a pozorování:</i>	nebyly zjištěny žádné funkční závady	
<i>Zpráva o zkoušce:</i>	JETE/KZ/304/2005/02	
<i>Zkoušku provedl:</i>	R. Josífko, ing. V. Maxa, ing. A. Král	
<i>Zkoušku vyhodnotil:</i>	Rudolf Josífko	ing. Antonín Král
<i>Certifikát č.:</i>	0059/8/99/Z,D-JE-2,3	0058/8/99/Z,D-JE-2,3
<i>Razítko ÚJV Řež a podpis zástupce:</i>  Ing. Jiří Palyza vedoucí odd.304		<i>Podpis hodnotitele:</i> 

Zkouška seismické odolnosti pohonu MOA 30-25 typ 52029
Směr X, SSE



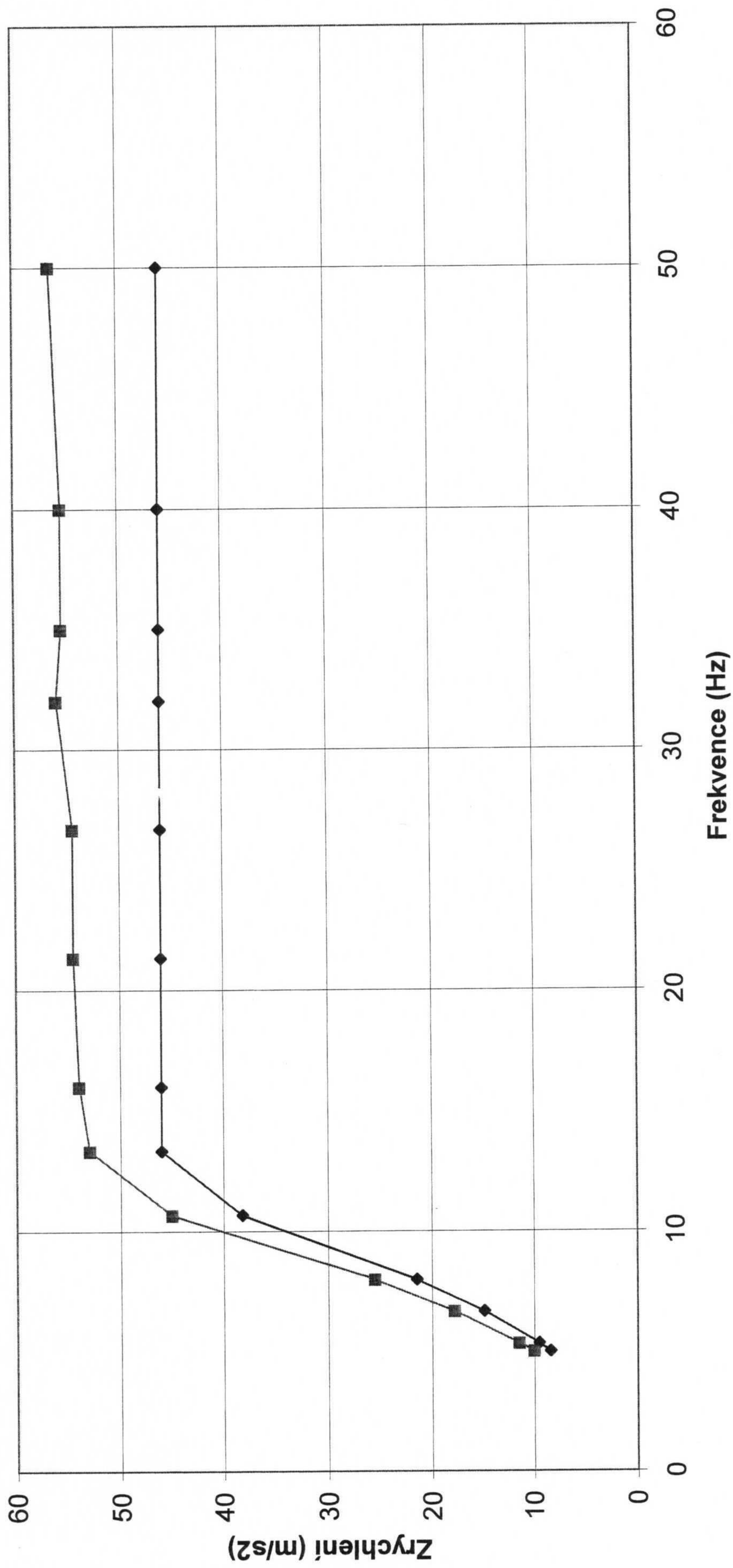
—◆— Buzení RIM SSE m/s² —■— Odezva m/s²

Zkouška seismické odolnosti pohonu MOA 30-25 typ 52029
SměrX, max.



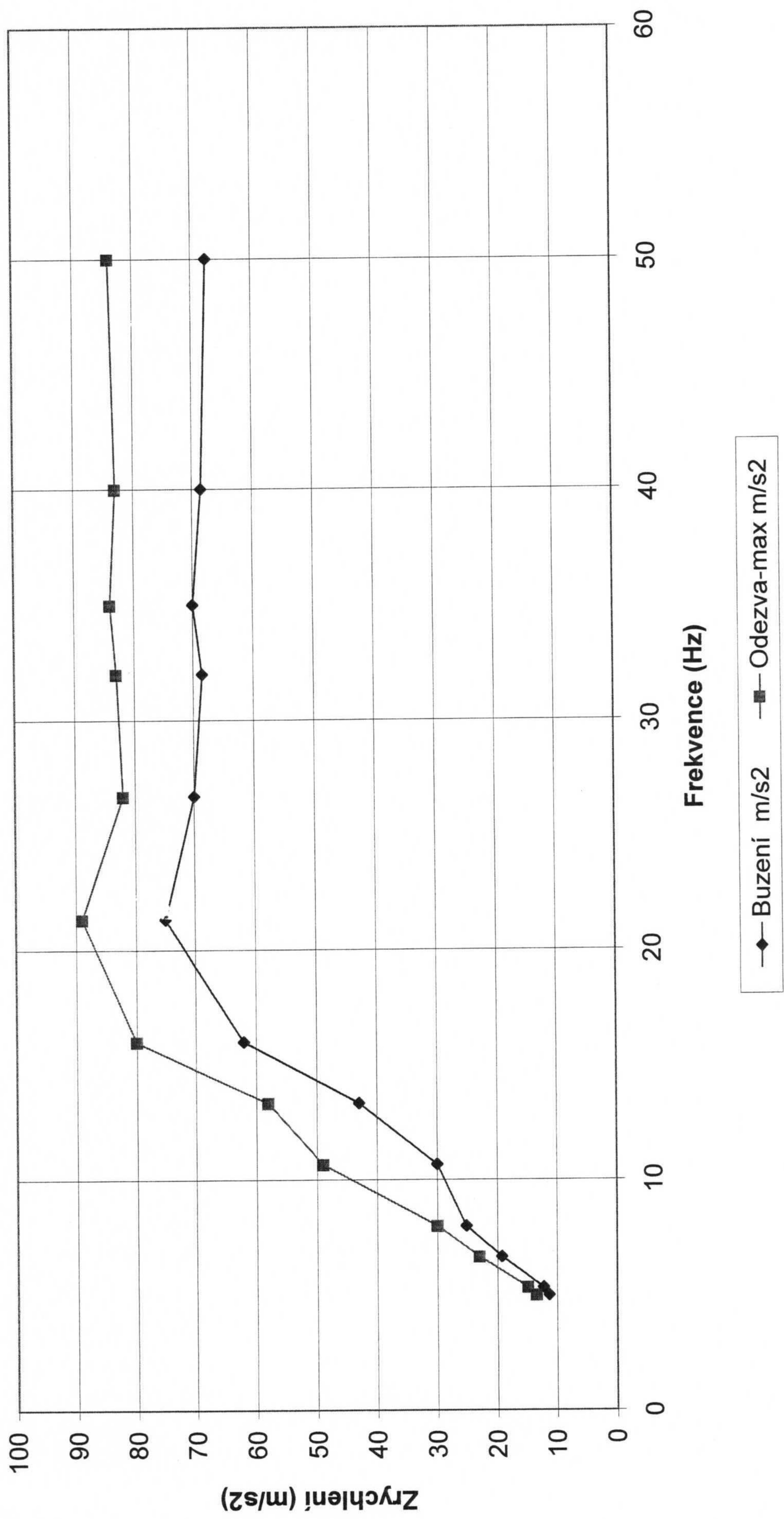
—◆— Odezva-max m/s² —■— Buzení m/s²

Zkouška seismické odolnosti pohonu MOA 30-25 typ 52029
Směr Y, SSE

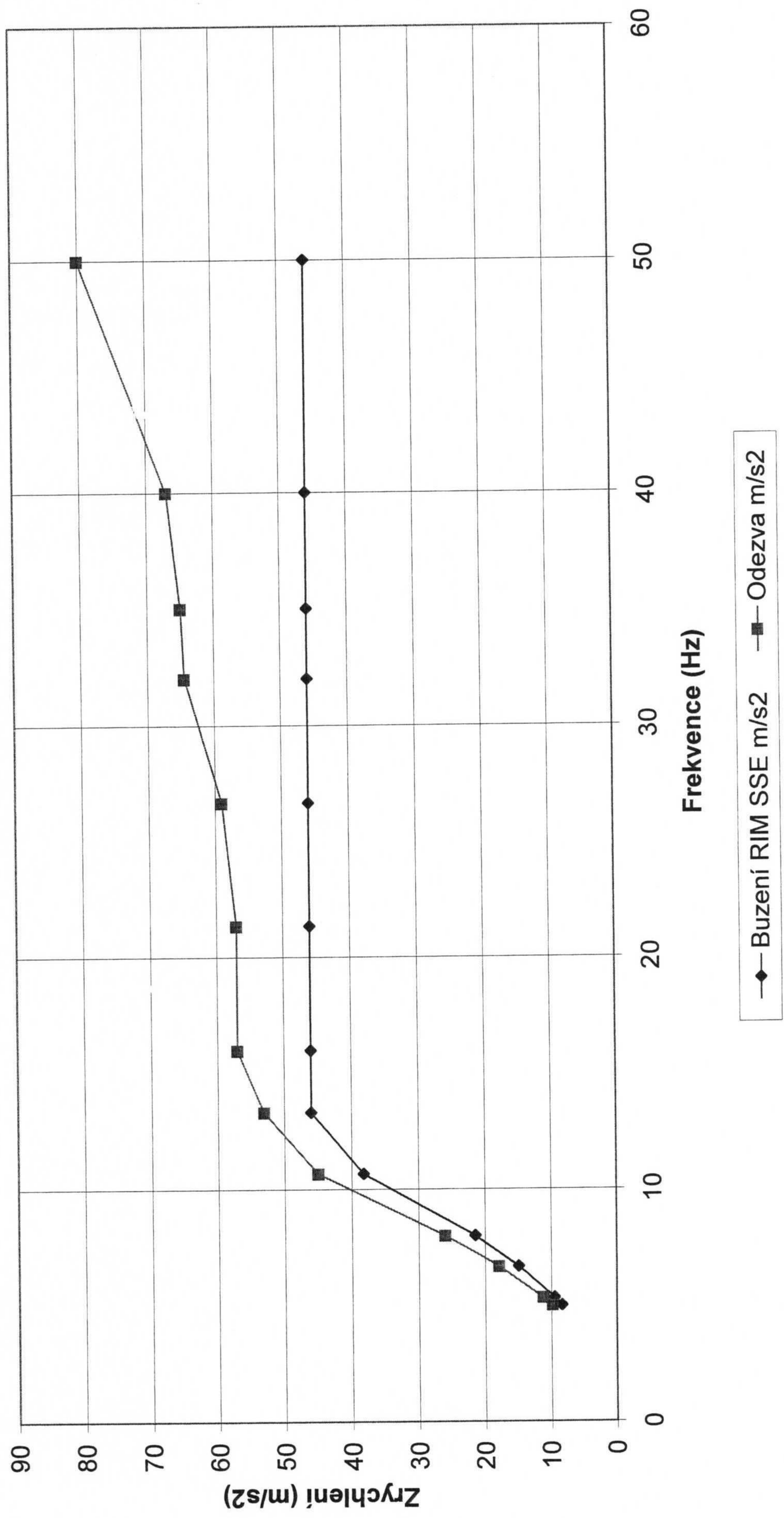


—◆— Buzení RIM SSE m/s² —■— Odezva m/s²

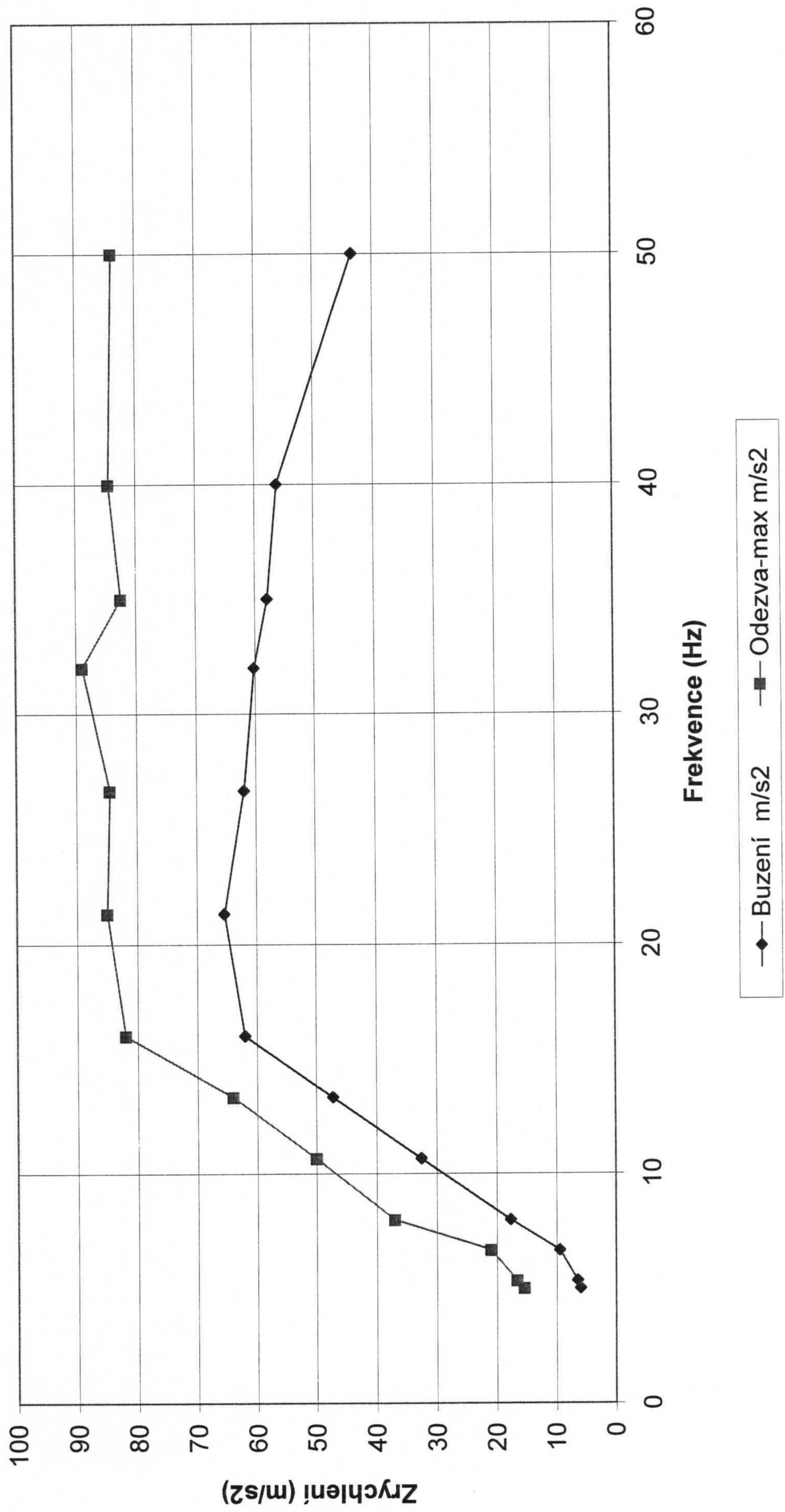
Zkouška seismické odolnosti pohonu MOA 30-25 typ 52029
Směr Y, max.



Zkouška seismické odolnosti pohonu MOA 30-25 typ 52029
Směr Z, SSE



Zkouška seismické odolnosti pohonu MOA 30-25 typ 52029
Směr Z, max.





PŘÍLOHA 5
PROTOKOLY A ZÁZNAMY O ZKOUŠCE
V HAVARIJNÍM PROSTŘEDÍ HAVÁRIE HELB



**PROTOKOL O ODOLNOSTI
ELPOHONU MOA S VENTILEM
NA PROSTŘEDÍ HAVÁRIE HELB**

Kód dokumentu:
ZPA/HELB/304/05/01

Zákazník:	Název zařízení:	Typ zařízení:	
ZPA Pečky	Elpohon MOA 30-25 Ventil DN15 Pp 4MPa	520029.6231 A20-823-040-15	
Číslo smlouvy:	25-08-0003		
Počet zařízení:	Výrobce:	Výrobní číslo:	Rok výroby:
elpohon 1	ZPA Pečky a.s.	P003	1/2005
ventil 1	ARAKO	04/002	7/2004
Požadavky na zkoušky:	Kvalifikační plán podle OTT87(91)		
<i>Historie:</i> U elpohonu s ventilem byly provedeny tyto kvalifikační typové zkoušky: <ul style="list-style-type: none">• vstupní funkční způsobilosti• tepelného stárnutí elpohonu - 352,4 na 121,61°C• mechanického stárnutí - 8007 cykly• vibrační a seismická odolnosti podle KTA 3204 a ETE - SSE = 4,6g a OTT = 8g			
<i>Program zkoušky:</i> Ověření funkční způsobilosti elpohonu s ventilem v prostředí havárie HELB.			
<i>Zkušební a měřicí zařízení:</i> Zařízení pro simulaci prostředí při havárii HELB, zařízení pro funkční zkoušky.			
Datum zkoušky:	03.05.2005.		
Zpráva o zkoušce:	ZPA/KZ/304/2005/01		
<i>Výsledky zkoušky:</i> U elpohonu s ventilem byla funkční způsobilost ověřena 18-ti cykly v havarijním prostředí s paro-vodo-vzdušným médiem o teplotě 110 °C a tlaku 0,12 MPa. Elpohonu s ventilem vykonal cykly v 0min, 1min, 15min, 0,5h, 1h, 1,5h, 2h, 4h, 6h, 7h, 8h, 9h, 9,5h, 10h. a 24h. Při zkoušce se měřil tlak a teplota v LOCA-komoře. Při cyklování se měřil proud a výkon elpohonu. Elpohon MO 30-25 s ventilem DN15 Pp 4MPa vyhověl kvalifikačním požadavkům funkční způsobilosti na prostředí havárie HELB v JE podle normy OTT 87. Průkazným dokladem o funkční způsobilosti ventilu s elpohonem při havárii HELB jsou záznamy měřicím systémem ITI MOVATS a protokoly QA-305/PrZk/03/2005/03 a QZ/304/M-HELB/05/01.			
Zkoušku provedl:	ing. A. Král, ing. V. Maxa, ing. V. Hnát, R. Pejša		
Zkoušku vyhodnotil: Certifikát č.:	ing. Antonín Král 0058/8/99/Z,D-JE-2,3		
Razítko ÚJV Řež a podpis zástupce:	Podpis hodnotitele:		
 Ing. Jiří Palyza vedoucí odd.304			



Ústav jaderného výzkumu Řež a.s.
Zkušební laboratoř Oddělení radiační chemie a kvalifikace na prostředí (ZL-305)*
250 68 Řež
Tel.: 266 173 579, 266 172 437, 266 171 111 Fax: 220 940 297 E-mail: bob@ujv.cz



* Zkušební laboratoř č. 1093.3 akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025

Protokol o zkoušce

Číslo protokolu: QA-305/PrZk/03/2005/03

Počet příloh: 0

Počet stran: 2

Zkoušeno dle: Zkušební postup č.: QA-305/PP03: Parotlakové namáhání

Datum vystavení protokolu: 11. 5. 2004

Objednavatel: ÚJV Řež, odd. 304 (vedoucí: Ing. J. Palyza)

Smlouva č.: interní požadavek odd. 304 ze dne 14. 3. 2004

Ev. č. vzorku ZL-305: 2005/22

Datum přijetí vzorku: 15. 3. 2005

Popis vzorku: elektropohon nové řady MOA 30-25, typ 52029.6231, v.č. P003

Historie vzorku: zrychlené tepelné stárnutí (viz Protokol o zkoušce č. QA-305/PrZk/01/2005/03)

Požadované parametry zkoušky:

Požadovaná doba zkoušky	Teplota syté páry [°C]	Tlak syté páry [MPa]
0 až 5 min	60–110	0–0,12
5 min až 10 h	110	0,12

Použitá měřidla a zkušební zařízení:

Tlaková zkušební nádoba LOCA: výr.č.: 941200/2, objem: 156 l

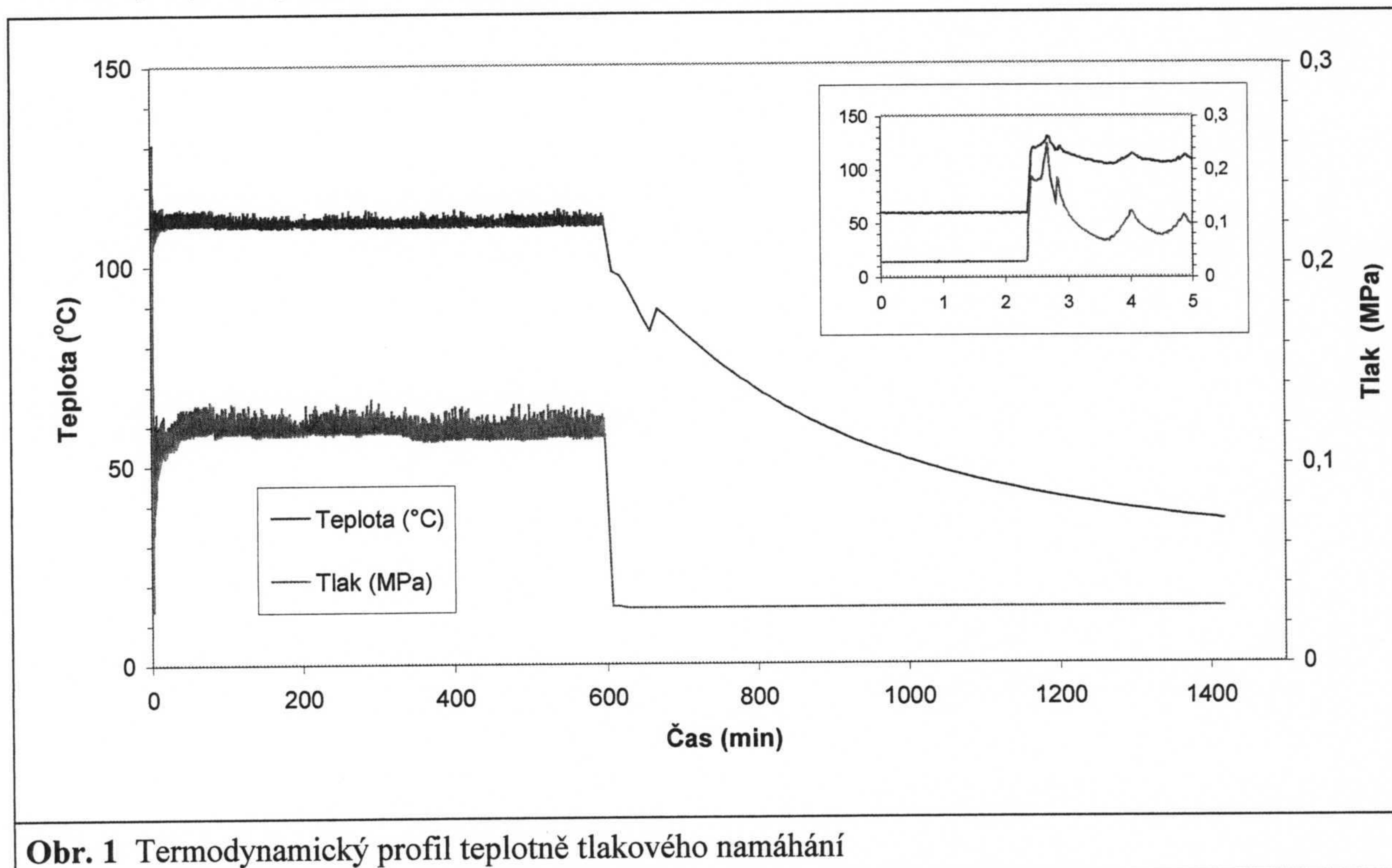
Měřidlo teploty v nádobě: Pyrotenax HT 7, výr. č.: 94250 (nejistota měřidla $\pm 0,9$ °C; $k = 2$)
kalibrační list č.: 1/966/04T vystavený Ecochem, a.s., AKL č. 2250, dne 18. 10. 2004

Měřidlo tlaku v nádobě LOCA: snímač přetlaku LP 5E, výr. č.: 11859, (třída přesnosti: 1),
kalibrační list č.: 2/921/03M vystavený ČKD TL, AKL č. 2250, dne 15. 9. 2003

Počátek zkoušky: 3. 5. 2005, 6:35

Konec zkoušky: 3. 5. 2005, 16:35

Skutečný teplotní profil během parotlakové zkoušky:

**Poznámky:**

- 1) Měření funkčních vlastností rozvaděčů během parotlakového namáhání prováděli pracovníci odd. 304 ÚJV Řež.
- 2) Po 10 hodinách byl snížen tlak a vypuštěn kondenzát a bylo ponecháno volné chladnutí. Záznam tlaku a teploty nebyl během chladnutí na přání zákazníka prováděn.

Operátoři zkoušky: T. Kohout, R. Pejša, J. Jiran

Ing. Martin Cabalka, Ph.D.

Protokol zpracoval

Ing. Vladimír Hnát, CSc.

Kontroloval
Manažer jakosti ZL

Ing. Bohumil Bartoníček, CSc.

Schválil
Vedoucí ZL



Ústav jaderného výzkumu Řež a.s.
Zkušební laboratoř Oddělení nedestruktivních kontrol a měření
250 68 Řež,
Tel.: (02) 6617 2081, (02) 20940281 Fax: (02) 2094 0519

Protokol o měření při a po zkoušce HELB

Číslo protokolu: **QZ/304/M-HELB/05/01**

Vzorek: elpohon MOA 3⁰-25 typ 52029.6231 v.č. P003 fy ZPA Pečky
ventil DN15, Pp 4 MPa typ A20 823-040-15 v.č. 004/2004 fy ARAKO

Měřidla a zařízení:

- ovládací a stykačové skříně - ZPA
- diagnostický měřicí systém ITI MOVATS 3500 přesnost 1%
- měřič izolačního odporu DI 6200 v.č. L 011401 přesnost 3%
- multimetr M 3640D 1 v.č. EJ 220771 přesnost 1%
- regulační autotransformátor RA 3x20 A, 3x 0-250V 380/220 v.č. 031117

Měření a kontroly při HELB zkoušce:

- Elpohon s ventilem byl přes ovládací a stykačovou skříň připojen na elektrické napájení. Mikrospínače ovládacích jednotek byly zapojeny do ovládání elpohonu. Zavírání ventilu v elpohonu vypínal KMZ, otevírání vypínal KPO a signalizaci zapínal KSO a KPZ. Funkční způsobilost ventilu s elpohonem byla kontrolována cykly při nominálním napájení. 400V/50Hz v 0min, 1min, 15min, 0,5h, 1h, 1,5h, 2h, 4h, 6h, 7h, 8h, 9h, 9,5h, 10h. a 24h.
- Ventil s elpohonem byl při všech cyklech funkční. Při cyklování byl diagnostickým systémem měřen proud motoru, výkon motoru a proud stykačovými cívkami. Měření jsou na záznamech L29 – L48. Záznamy jsou identické.
- Na začátku zkoušky byla provedena kontrolu izolačního odporu, izolační odpor elpohonu byl vyhovující, nejmenší hodnota byla >1000 MΩ při 1kV

Měření a kontroly po HELB zkoušce:

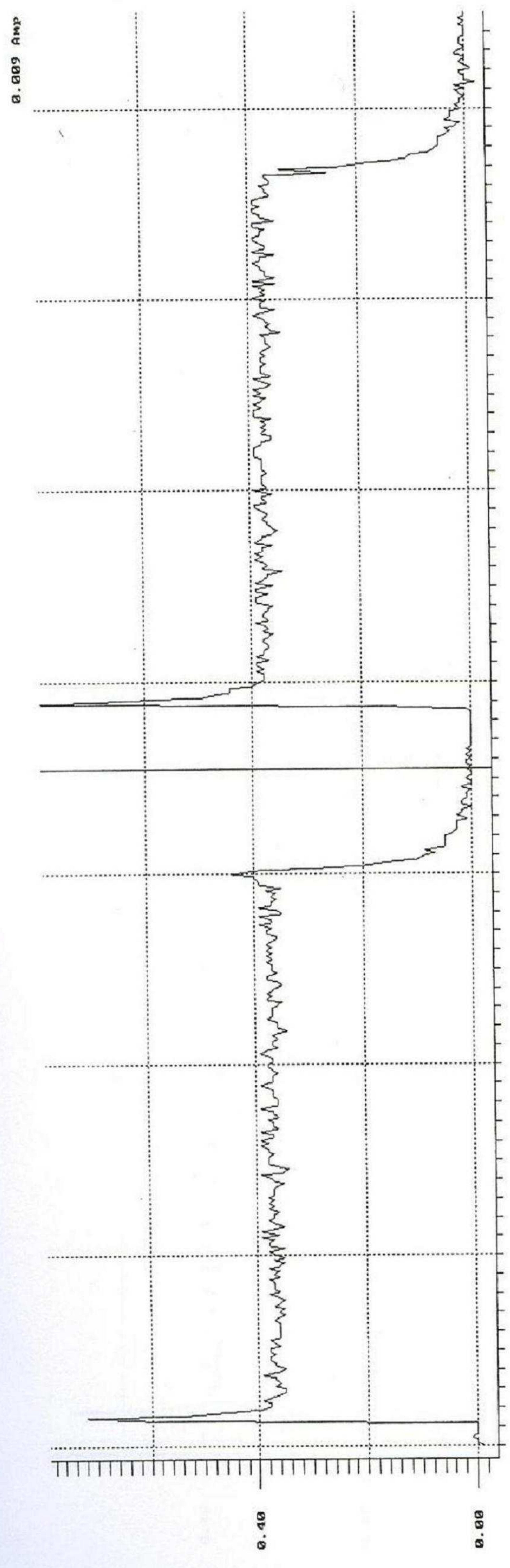
- ventil s elpohonem byl funkční při odchylkách napájecího napětí (+10, -20) %
- izolační odpor elpohonu byl vyhovující, nejmenší hodnota byla >1000 MΩ / 1000V

operátoři: ing. Král, ing. Maxa

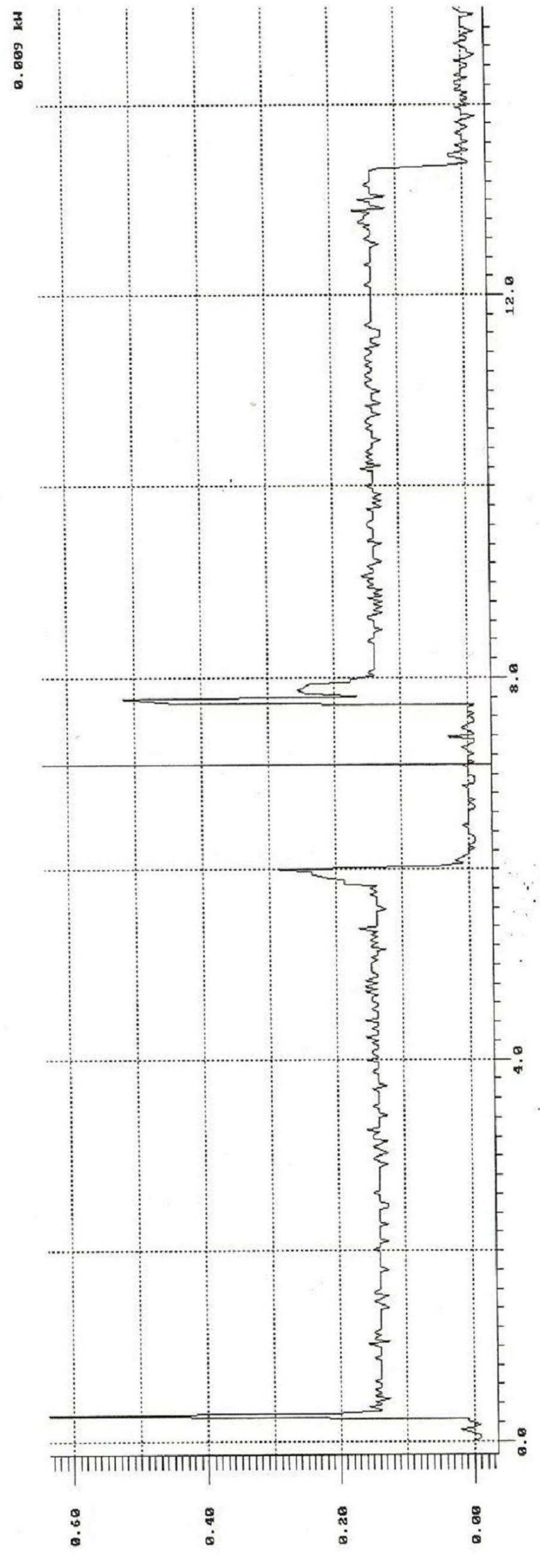


kontroloval vedoucí oddělení: ing. Palyza

Current (RMS)

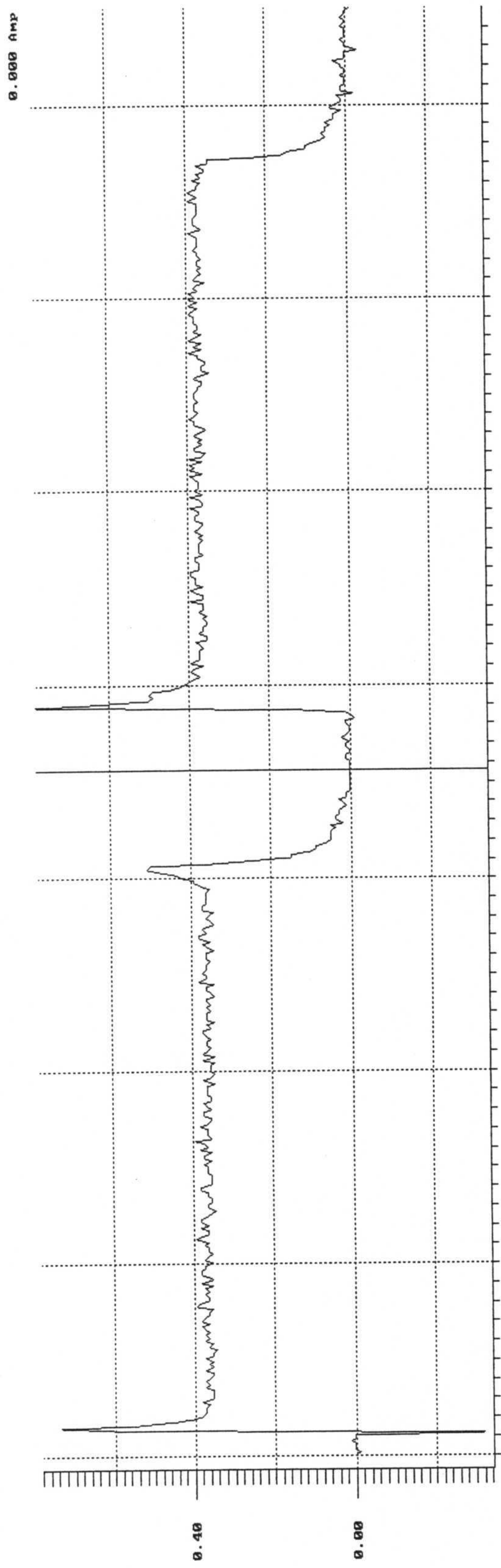


Motor Power

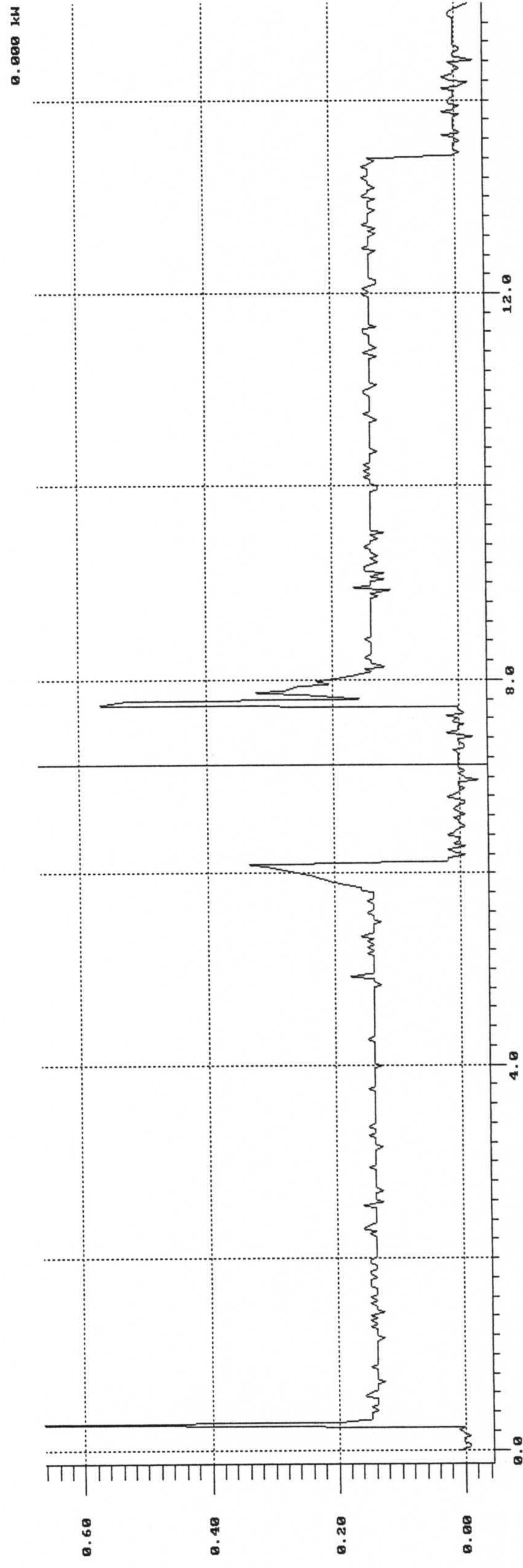


7.094 sec

Current (RMS)

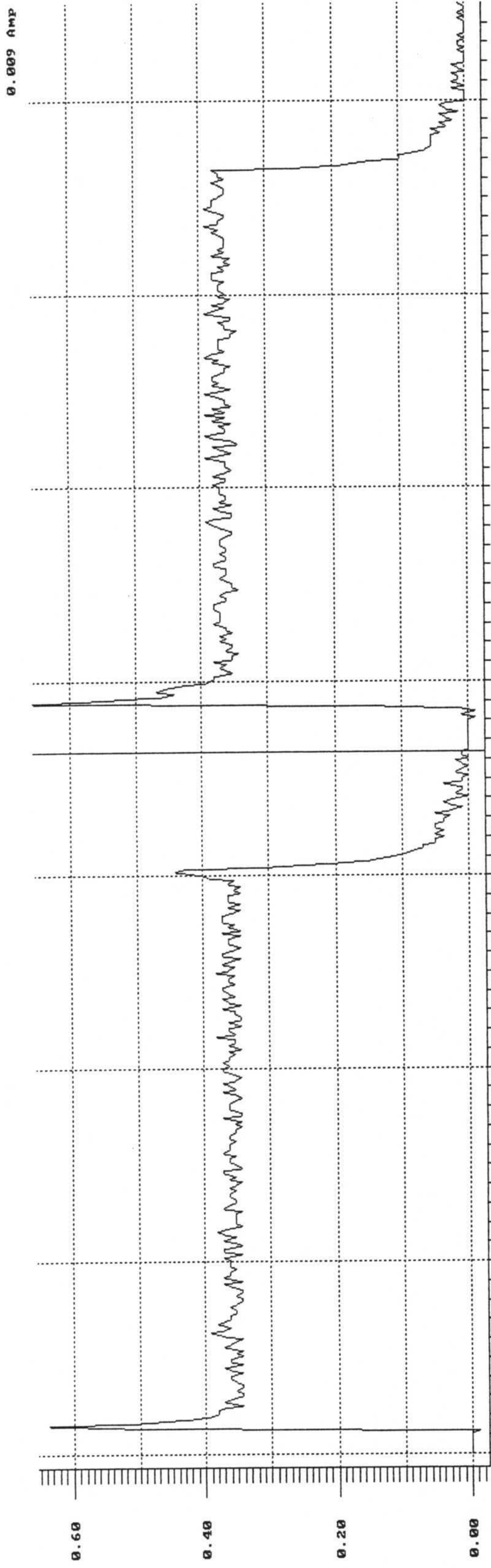


Motor Power

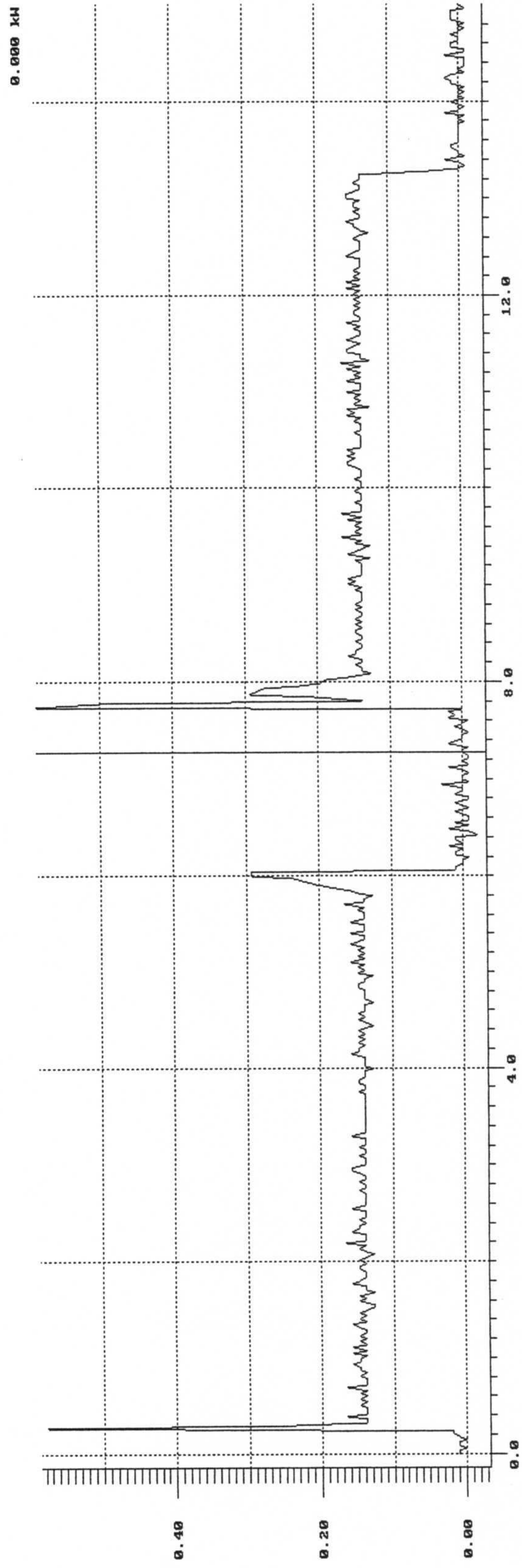


7.124 sec

Current (RMS)

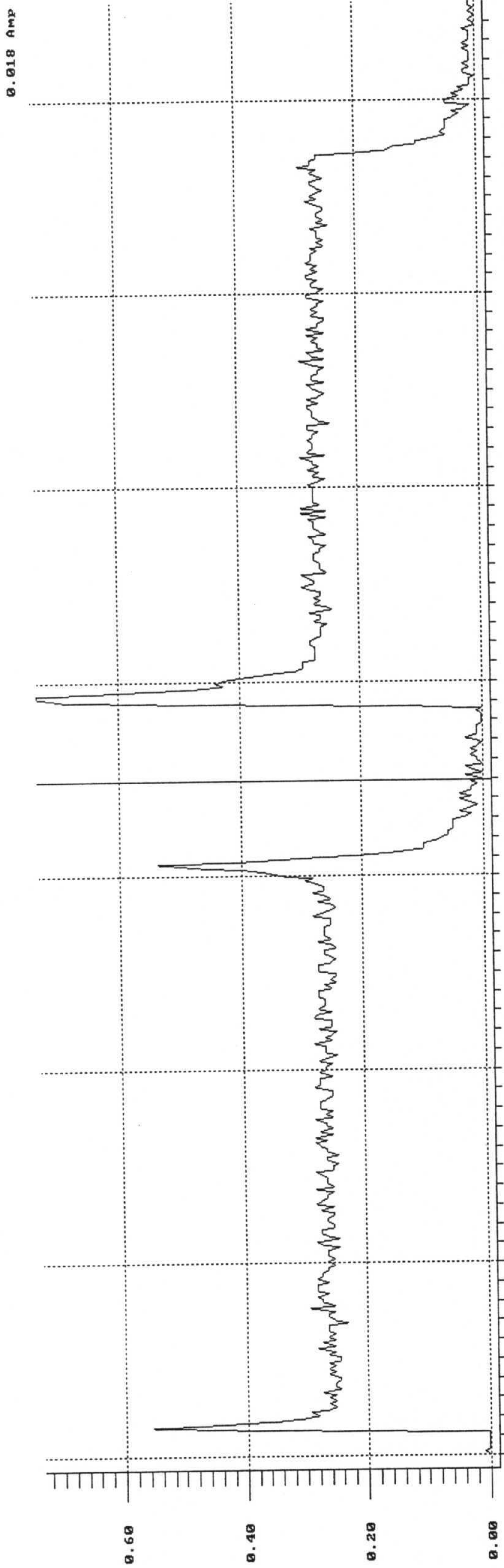


Motor Power

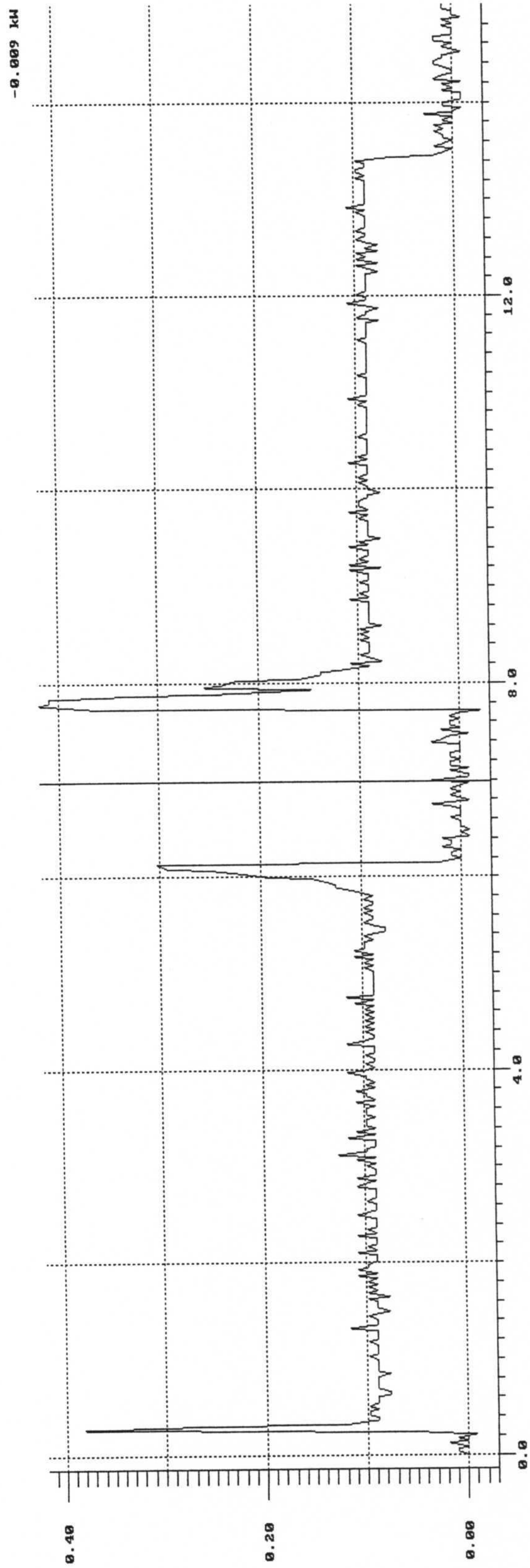


7.274 sec

Current (RMS)

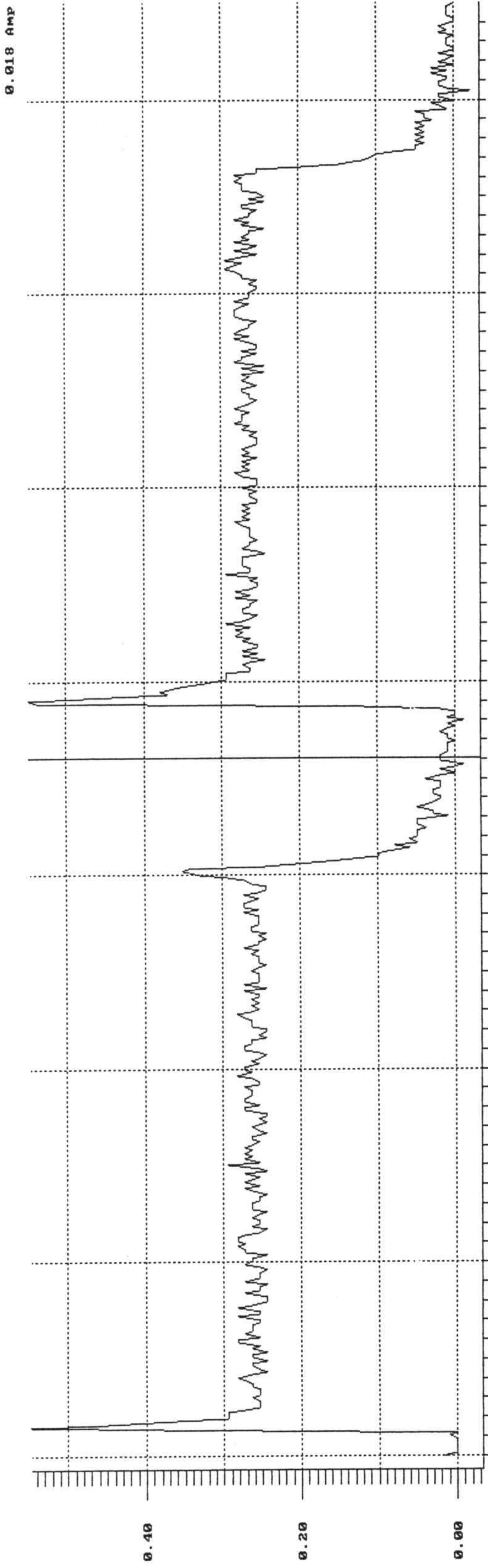


Motor Power

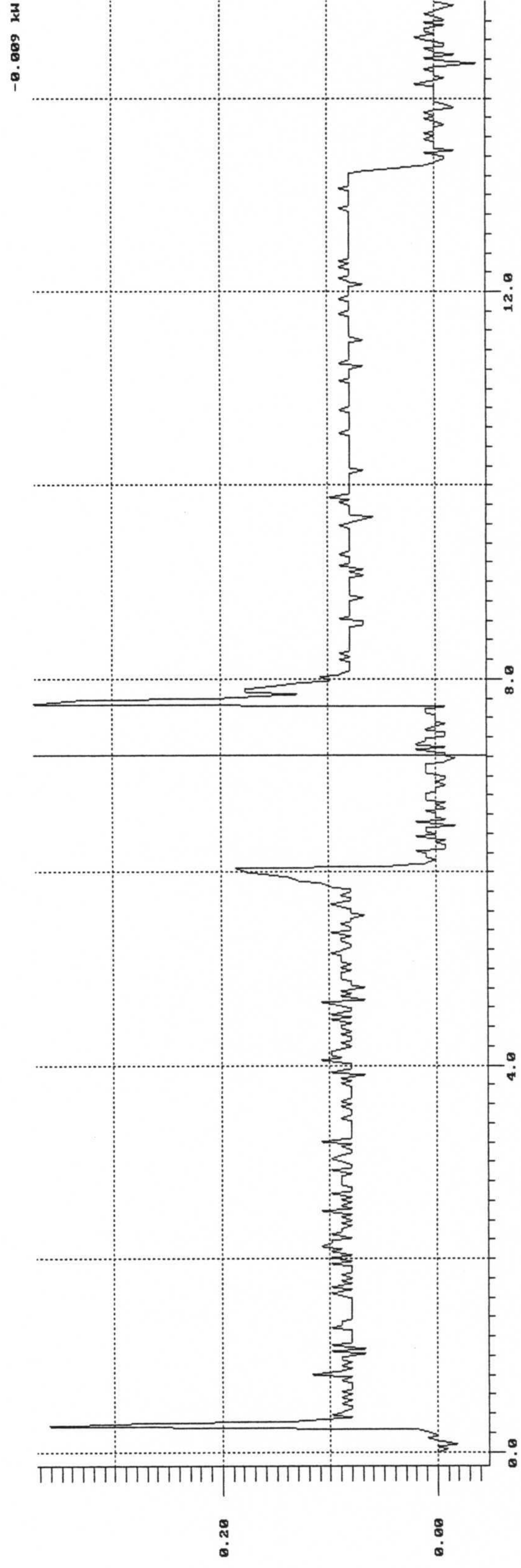


6.974 sec

Current (RMS)

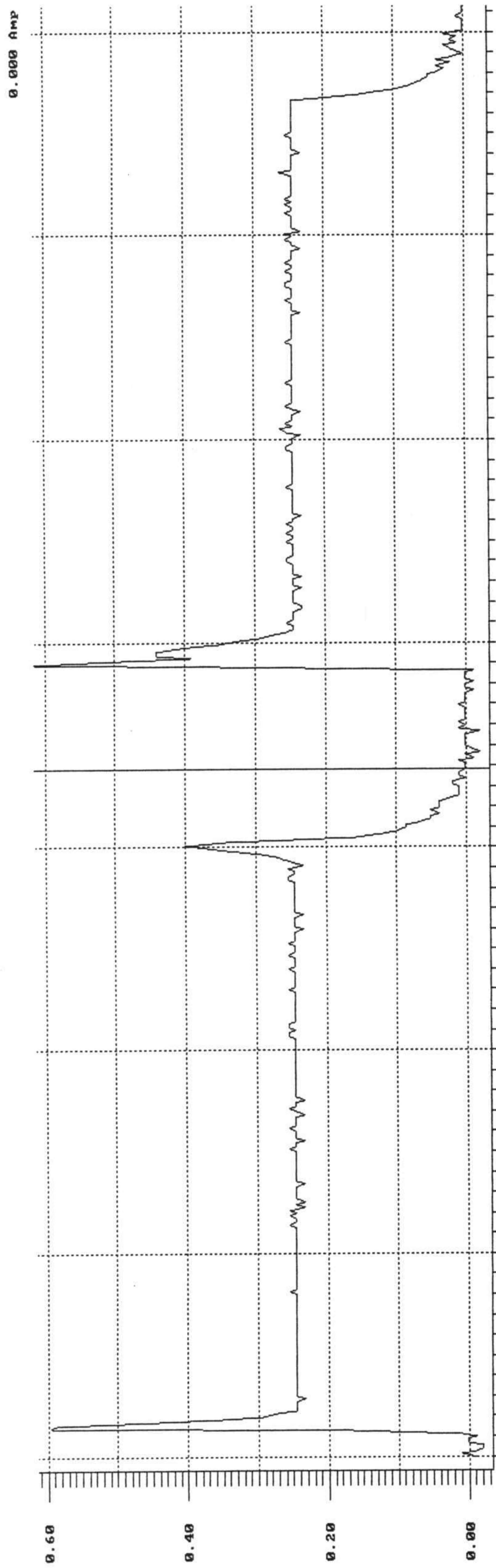


Motor Power

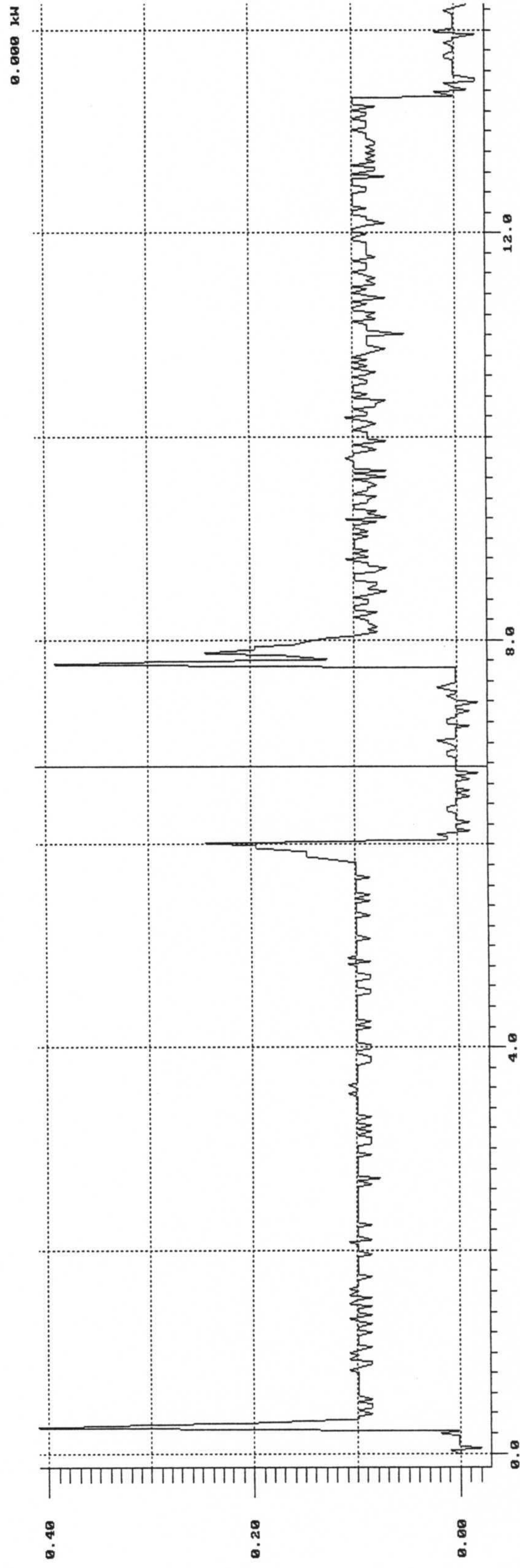


7.214 sec

Current (RMS)



Motor Power



6.768 sec

III MOVAIS
Series 3500
(c) 1990-1994

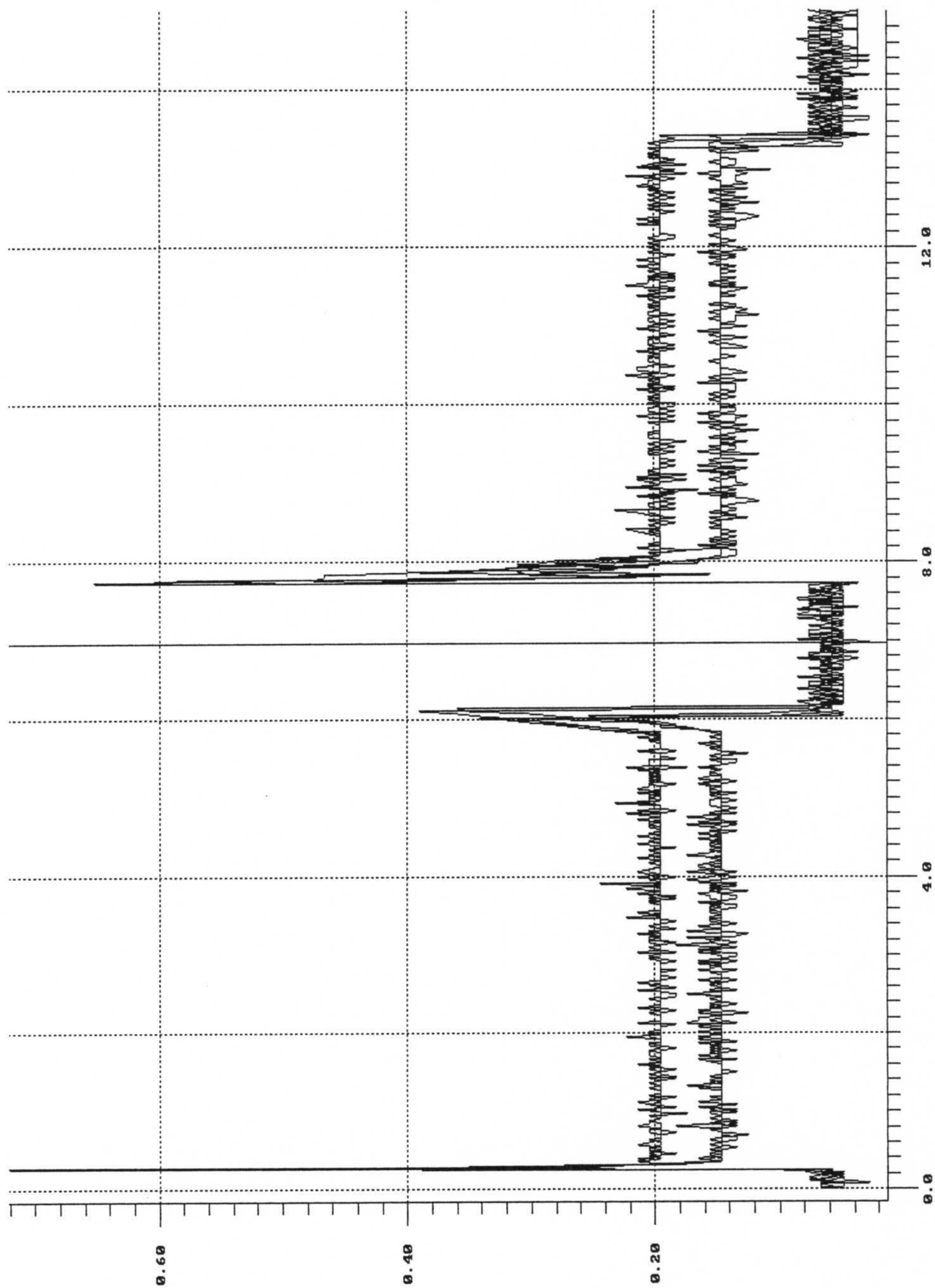
Tag:
MON

FileNames:
M1.L29/OCO
M1.L30/OCO
M1.L34/OCO
M1.L38/OCO
M1.L44/OCO
M1.L47/OCO

— 0.049
— 0.058
— 0.049
— 0.058
— 0.067
— 0.049

Date/Time:
Apr 28 05/13:15
Apr 28 05/13:18
Apr 28 05/15:16
Apr 28 05/20:13
Apr 28 05/23:15
Apr 29 05/14:51

Motor Power - kW



6.942 sec



ZPA – ÚJ – 050301

ZPA
PEČKY

Strana 1

Protokol o zkoušce

Funkce a přesnosti

Číslo

moment. vypínačů

Z P A – Ú J – 0 5 0 3 0 1

DATUM VYDÁNÍ:

04.03. 2005

VÝTISK č.:

CELKEM STRAN: 3

STRANA č.: 1

PŘÍLOHA: -

Výrobek:

MOA 30 – 25 t.č. 52029

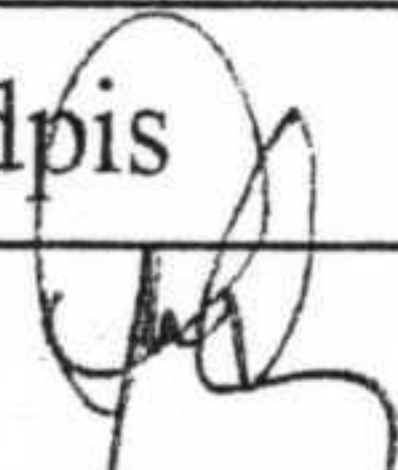
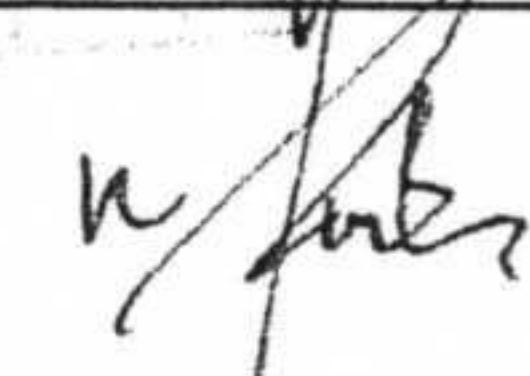
Výrobce:

ZPA Pečky, a.s.

Adresa:

CZ 28911 Pečky, tř. 5. května 166

Tento protokol včetně příloh je výhradně duševním vlastnictvím ZPA Pečky a.s. Jakékoliv šíření a postupování třetím osobám lze provádět pouze se souhlasem majitele.

	Jméno	Funkce	Datum	Podpis
Zpracoval	Pošík Jiří	ved. typ. zkušebny	03.03.2005	
Schválil	ing. Mikšovský Jind.	řed. pro jakost	04.03.2005	



Užití: Servomotor je určen pro dálkové i regulační ovládání speciálních armatur, umístěných v obsluhovaných prostorech jaderných elektráren. Tento typ využívá momentový rozsah 10 ÷ 30 Nm.

Zkoušení: Bylo provedeno podle (norma, techn. podmínky): TP – 02-01/05

Vymezení zkoušky: Rozsah a provedení zkoušky je určen bodem 4.2.5 výše uvedených TP.

Vzorek t.č.: 52029.6231

v.č.: P 003

Vzorek č. 1

Datum odběru vzorku: březen 2005

Datum výroby: 3 / 2005

Počet ks: 1

Pozn.: Vzorek je prototyp.

Výrobek:	Vzorek
Název	MOA 30-25
Typ. číslo	52029.6231
Výr. číslo	P 003
Vypínací moment	30 Nm Rozsah 10÷30 Nm
Ovládací rychlost	25 ot/min
Vysílač polohy	1 x 100Ω
Příkon elmotoru	0,120 kW
Typ elmotoru	3f – EAMR 63 N04L
Výr. číslo	P-1
Napětí	400/230 V
Proud	0,45/0,78 A
Izolace	F
Otáčky; režim	1390 ot/min; S2-15min
Váha	17 kg



Měřicí a zkušební zařízení.

Název	Invent. číslo	Platnost kalibrace	Třída přesnosti
Multimetr	Metex	5/05	0,5%
Dynamometer	33218	před každým měřením	
Terraohmmeter	PU 311	10/06	
Teploměr	PU 391	10/06	1,5

Zkouška probíhala při ref. podmínkách bod 4.1 TP a VTP tab.5 (ČSN 186330).
Metodika zkoušky je uvedena v TP, odst. 4.

3.1.5) Zkouška funkce a přesnosti momentového vypínání -

Provedení zkoušky: dle bodu 4.2.5 TP

Průběh zkoušky: dle bodu 4.2.5 TP

Použitý přístroj: dynamometer 33218

t.č. 52029 Vzorek č.1 Max. mom. 30 Nm; Min. mom. 10 Nm; Povolená odch. $\pm 10\%$ max.mom

Měření	Max. mom.	Odch. %	Min. moment	Odch. %
1	30,0	0	10,5	1,66
2	29,0	3,3	10,8	2,66
3	29,4	2,0	10,5	1,66
4	29,0	3,3	10,2	0,66
5	30,0	0	10,5	1,66

Max. naměřená odchylka: -3,3% u max. mom., +2,66% u min. momentu.

VYHOVUJE

Protokol zpracoval:

Jiří Pošík TZK 912

Technická spolupráce:

Otakar Švec zkušebna VVZ
ZPA Pečky a.s.

Pečky 03.03.2005



ZPA – ÚJ – 050302

ZPA
PEČKY

Strana 1

Protokol o zkoušce

**oteplení elektromotoru při
pracovním režimu**

Číslo

Z P A – Ú J – 0 5 0 3 0 2

DATUM VYDÁNÍ:

04.03. 2005

VÝTISK č.:

CELKEM STRAN: 4

PŘÍLOHA: -

STRANA č.: 1

Výrobek:

MOA 30 – 25 t.č. 52029

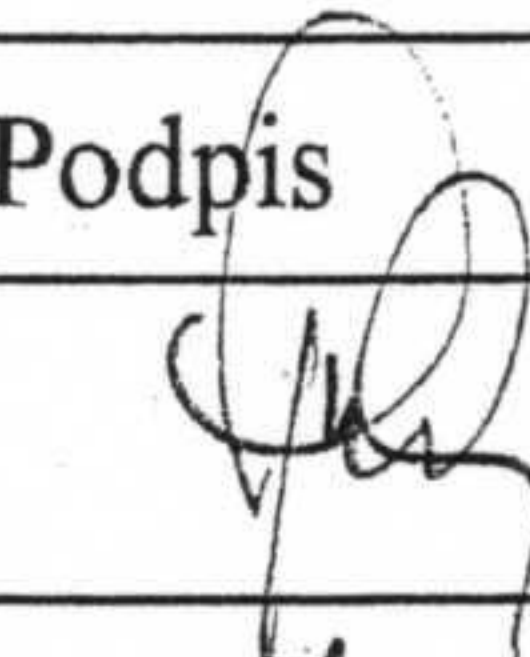
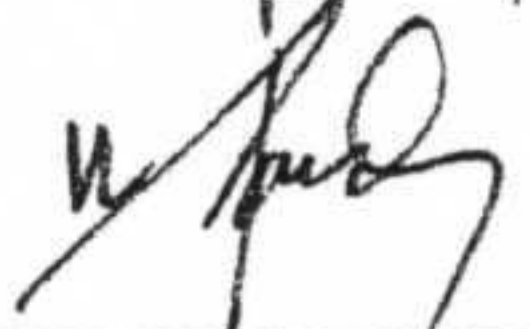
Výrobce:

ZPA Pečky, a.s.

Adresa:

CZ 28911 Pečky, tř. 5. května 166

Tento protokol včetně příloh je výhradně duševním vlastnictvím ZPA Pečky a.s. Jakékoliv šíření a postupování třetím osobám lze provádět pouze se souhlasem majitele.

	Jméno	Funkce	Datum	Podpis
Zpracoval	Pošík Jiří	ved. typ. zkušebny	03.03.2005	
Schválil	ing. Mikšovský Jind.	řed. pro jakost	04.03.2005	



Užití : Servomotor je určen pro dálkové i regulační ovládání speciálních armatur, umístěných v obsluhovaných prostorech jaderných elektráren. Tento typ využívá momentový rozsah 10 ÷ 30 Nm.

Zkoušení: Bylo provedeno podle (norma, techn. podmínky): TP – 02-01/05

Vymezení zkoušky: Rozsah a provedení zkoušky je určen bodem 4.2.14 výše uvedených TP.

Vzorek t.č.: 52029.6231

v.č.: P 003

Vzorek č. 1

Datum odběru vzorku: březen 2005

Datum výroby: 3 / 2005

Počet ks: 1

Pozn.: Vzorek je prototyp.

Výrobek:	Vzorek
Název	MOA 30-25
Typ. číslo	52029.6231
Výr. číslo	P 003
Vypínací moment	30 Nm Rozsah 10÷30 Nm
Ovládací rychlost	25 ot/min
Vysílač polohy	1 x 100Ω
Příkon elmotoru	0,120 kW
Typ elmotoru	3f – EAMR 63 N04L
Výr. číslo	P-1
Napětí	400/230 V
Proud	0,45/0,78 A
Izolace	F
Otáčky; režim	1390 ot/min; S2-15min
Váha	17 kg

**Měřicí a zkušební zařízení.**

Název	Invent. číslo	Platnost kalibrace	Třída přesnosti
Multimetr	Metex	5/05	0,5%
Dynamometer	33218	před každým měřením	
Terraohmmeter	PU 311	10/06	1,5
Teploměr	PU 391	10/06	
Stopky	Slava	5/05	0,1 sec

Zkouška probíhala při ref. podmínkách bod 4.1 TP a VTP tab.5 (ČSN 186330).
Metodika zkoušky je uvedena v TP, odst. 4.

4.2.14 Zkouška oteplení elektromotoru při práci v pracovním režimu -

Provedení zkoušky: dle bodu 4.2.14 TP a ČSN 350010.

Podmínky zkoušky: dle bodu 2.4.1.1 až 2.4.1.2 TP. Kontroluje se teplota vinutí elektromot. odporovou metodou při provozu dle bodu 2.1.5 (ČSN EN 60034-1);

- a) režim S2-10 min, zatížení servomotoru 33% max. vypín. momentu, délka cyklu 10 min
b) režim S4; 1200 cyklů/hod, zatěžovatel 25% (doba běhu k době klidu 1:3), střední hodn. zatěžovacího momentu nejvýše 33% max. vypín. momentu.

Povolená teplota vinutí: izolace F 155°C

t.č. 52029 Vzorek č.1

ad a) zatížení servomotoru zvoleno náročnější – 60% max. vypín. momentu

Okolní teplota na začátku zkoušky shodná s teplotou studeného vinutí	v_1	16,2°C
Odpor vinutí za studena	R_1	173,4 Ω
Odpor vinutí na konci zkoušky	R_2	197,1 Ω
Okolní teplota na konci zkoušky		16,2°C
Teplota vinutí na konci zkoušky	v_2	50,5°C
Oteplení	R	34,3°C
Oteplení při max. tepl. prostředí (bod 2.4.1.1)	R	73,1°C
Jmenovitý proud	A	0,45
Proud při zatížení	A	0,43
Napětí	V	400
Výkon	W	156

$$v_2 = \frac{R_2 - R_1}{R_1} \times (235 + v_1)$$



Vyhodnocení zkoušky: Max. teplota vinutí nepřekročila přípustné hodnoty.
Podrobněji v archivu zkušebny.

t.č. 52029 Vzorek č.1

ad b) (Střední hodnota zatěžovacího momentu byla 40% max. vypín. momentu.)

400 V +5%

čas/ min	Odpor vinutí Ω	Teplota vinutí $^{\circ}\text{C}$	Oteplení $^{\circ}\text{C}$	Informativně teplota pod krytem $^{\circ}\text{C}$	Informativně teplota povrchu krytu $^{\circ}\text{C}$
0	173	17,8			18
30	189,4	41,76	23,96	21,3	19,5
60	194,5	49,21	31,41	26,1	21,0
90	198,1	54,47	36,67	28,9	21,5
;	;	;	;	;	;
210	201,0	58,71	40,91	33,1	29,2
240	202,0	60,17	42,37	33,6	29,4
270	202,0	60,17	42,37	34,2	29,4

Napětí 420 V
Proud 0,46 ÷ 0,48 A
Výkon 153 W

Vyhodnocení zkoušky: Max. teplota vinutí nepřekročila přípustné hodnoty.
Podrobněji v archivu zkušebny.

Protokol zpracoval:

Jiří Pošík TZK 912

Technická spolupráce:

Otakar Švec zkušebna VVZ
ZPA Pečky a.s.

Pečky 03.03.2005

PŘÍLOHA 6
PROTOKOL O RADIAČNÍM STÁRNUTÍ A
PROTOKOL O SPOLEHLIVOSTI



PROTOKOL O SPOLEHLIVOSTI ZAŘÍZENÍ

Číslo protokolu:

ZPA/SPO/304/05/01a

Předmět:

**Elpohon MOA 30-25 typ 52029.6231 v.č. P003 fy ZPA Pečky
Ventil DN15, Pp 4MPa typ A20 823-040-15 v.č. 004/2004 fy ARAKO**

Historie:

Elpohon s ventilem vykonal tyto typové zkoušky:

- vstupní funkční způsobilosti
- tepelného stárnutí
- mechanického stárnutí
- vibrační a seismická odolnosti
- odolnosti na havarijní prostředí havárie HELB
- radiačního stárnutí

Požadavky:

Kvalifikačním plánem je požadováno 2000 cyklů

Postup:

QA/304/PP/01 rev. 0

Průběh zkoušky:

Po kontrole byl elpohon namontován na ventil. Elpohon byl připojen na cyklovací zařízení a přes stykačovou skříň a autotransformátor na zdroj 400V/50Hz.

Spínače ovládacích jednotek byly zapojeny do ovládání elpohonu. Zavírání vypínal rozpínací kontakt KMZ momentové jednotky, otevírání vypínal rozpínací kontakt KPO polohové jednotky a signalizaci zapínaly spínací kontakty KSO, KSZ signalizační jednotky.

Na začátku cyklování byla provedena kontrola funkce při odchylkách napájecího napětí.

Počtem sepnutí 320 sep/h byl ověřen regulační režim a jeho max. spínací funkce.

Diagnostickým systémem byl měřen proud a výkon motoru a proud stykačovými cívkami.

Měřidla a zařízení:

1. cyklovací zařízení - ÚJV Řež
2. ovládací a stykačové skříně -ZPA
3. diagnostický měřicí systém ITI MOVATS 3500 přesnost 1%
4. měřič izolačního odporu DI 6200 v.č. L 011401 přesnost 3%
5. multimetr M 3640D 1 v.č. EJ 220771 přesnost 1%
6. regulační autotransformátor RA 3x20 A , 3x 0-250V 380/220 v.č. 031117

Výsledky:

Elpohon s ventilem vykonal 2000 cyklů. Během cyklování nedošlo k žádnému funkčnímu selhání. Průběhy proudu, výkonu a momentu se během cyklování neměnily.

Změny napájecího napětí (10%,-15%) funkci elpohonu s ventilem neovlivnily. Doba zdvihu a nastavený moment se neměnily. Izolační odpor elpohonu byl > 1000 MΩ/ 1kV,

Datum zkoušky:	8. - 11. 08. 2005
Zpráva o zkoušce:	ZPA/KZ/304/2005/01r
Zkoušku provedl:	ing. A. Král, ing. V. Maxa
Zkoušku vyhodnotil: Certifikát č.:	ing. Antonín Král 0058/8/99/Z,D-JE-2,3

Razítko ÚJV Řež a podpis zástupce:



Ing. Jiří Palyza
vedoucí odd.304

Podpis hodnotitele:



Ústav jaderného výzkumu Řež a.s.
Zkušební laboratoř Oddělení radiační chemie a kvalifikace na prostředí (ZL-305)*
Husinec-Řež, č. p. 130, 250 68 Řež
Tel.: 266 173 579, 266 172 437, 266 172 000 Fax: 266 173 580 E-mail: bob@ujv.cz



* Zkušební laboratoř č. 1093.3 akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17025

Ozařovací protokol

Číslo protokolu: QA-305/PrZk/02/2005/13

Počet příloh: 0

Počet stran: 1

Zkoušeno dle: Zkušební postupy č.: – QA-305/PP02: „Zrychlené radiační stárnutí“
– QA-305/PP09: „Stanovení parametrů radiačního pole“

Datum vystavení protokolu: 25.7.2005

Datum přijetí vzorků: 23.6.2005

Objednavatel: Ing. A. Král, odd.304

Číslo smlouvy: interní požadavek odd.304 ze dne 17.6.2005

Ev. č. vzorku: 2005/107

Popis vzorku: elektropohon MOA 30-25, typ 52029.6231, v.č. P003

Historie vzorku: v dodaném stavu

Požadovaná sumární dávka: 35 kGy

Požadovaný dávkový příkon: neurčen

Ozařovací zdroj: „PRAZDROJ“ (studnového typu s tyčovým zářičem gama ^{60}Co v ose šachty)

Dozimetrický systém: Alanin/EPR; EPR spektrometr: Bruker, typ EMS 104, výr. č. 1163EC00;
alaninové standardy: Bruker, šarže E/92-358; kalibrační certifikát
č.E03080114/1, č. měřicích dozimetrů: 2288-2290

Režim ozařování, skutečná dávka a dávkový příkon:

Počátek ozařování: 19.7.2005, 7:52

Konec ozařování: 22.7.2005, 6:30

Celková čistá doba ozařování: 70,5 hod.

Ozařovací teplota: 20 ± 1 °C

Sumární absorbovaná dávka: **39,5 kGy**

Průměrný dávkový příkon: **0,56 kGy/h**

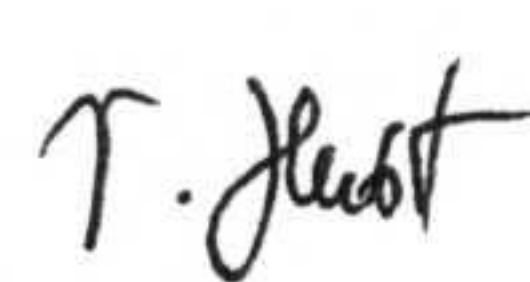
Celková (kombinovaná) relativní nejistota absorbované dávky záření odpovídající jedné standardní odchylce ($k = 1$) činí nejvýše $\pm 6,4\%$ (tj. $\pm 2,5$ kGy) a zahrnuje nejistotu dozimetrického systému ($\leq \pm 3,2\%$, $k = 1$) a prostorovou nehomogenitu dávky ($\pm 5,5\%$, $k = 1$) stanovenou na základě výše vyhodnocených dozimetrů.

Poznámky: Vzorek byl v polovině ozařovací doby otočen o 180°

Operátoři: R. Pejša, J. Jiran, T. Kohout

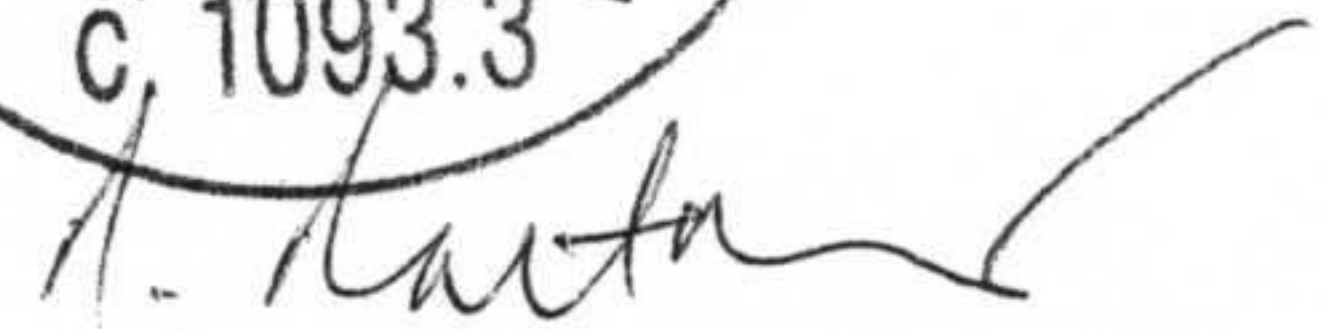

Tomáš Kohout

Protokol zpracoval

25.7.2005 
Ing. Vladimír Hnát, CSc.

Kontroloval
Manažer jakosti ZL-305




Ing. Bohumil Bartoníček, CSc.

Schválil
Vedoucí ZL-305