

**DITI 304/209
Prosinec 2005**

KVALIFIKAČNÍ ZPRÁVA

**KVALIFIKACE ELPOHONU MOA OC 30-40 TYP 52079
NA PROSTŘEDÍ HAVÁRIE LOCA V JE TYPU VVER**

A. KRÁL



NRI Řež plc.

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

Evidenční číslo: DITI 304 / 209
Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/20005/02
Revize: 0
Číslo smlouvy: 25-88-0009
Omezená distribuce

KVALIFIKAČNÍ ZPRÁVA

**KVALIFIKACE ELPOHONU MOA OC 30-40 TYP 52079
NA PROSTŘEDÍ HAVARIE LOCA V JE TYPU VVER**

Vypracoval:

Ing. Antonín Král



Spolupracovali:

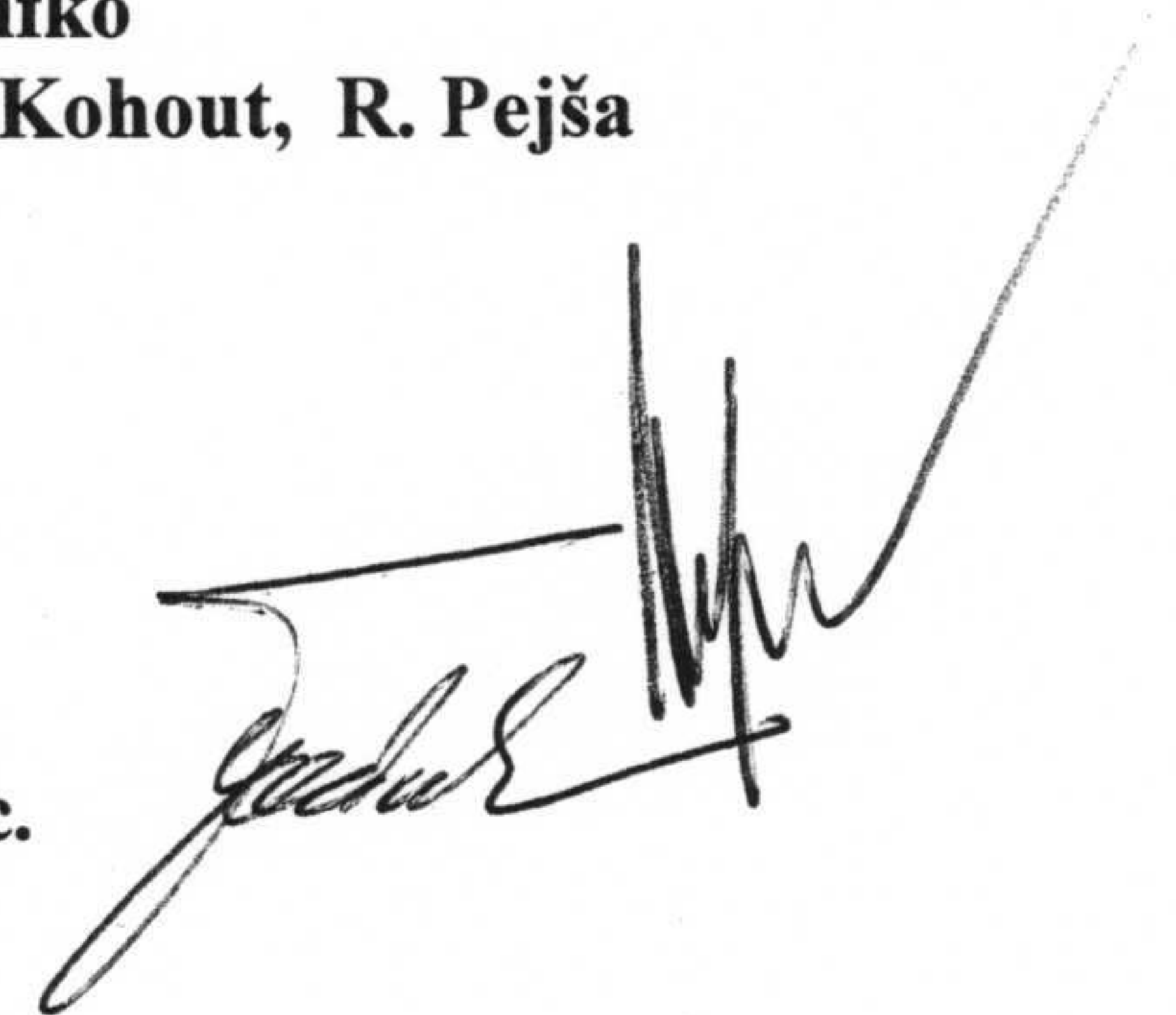
**Ing. V. Maxa, R. Josífko
Ing. M. Cabalka, T. Kohout, R. Pejša**

vedoucí odd. 304:

Ing. Jiří Palyza

ředitel divize 300:

Ing. Jiří Žďárek, CSc.



Řež, prosinec 2005

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 2/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	-----------------

ANOTACE

Kvalifikační zpráva obsahuje požadavky, plán, postupy, výsledky a závěry kvalifikace elpohonu MOA OC 30-40 typ 52079 fy ZPA Pečky, který je představitelem nové řady elpohonů, pro použití v systémech primárních okruhů jaderných elektráren typu VVER. Aby kvalifikace elpohonu co nejdříveji 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 LOCA 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 provozního radiačního stárnutí
4. zkouška mechanického stárnutí
5. zkouška vibrační a seismická odolnosti
6. zkouška havarijního radiačního stárnutí
7. zkouška odolnosti na havarijní a pohavarijní prostředí havárie LOCA

Typovými zkouškami 2, 3 a 4 se simuluje požadovaná doba provozování elpohonu s ventilem.

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

Výsledky kvalifikačních zkoušek prokázaly, že elpohon MOA OC 30-40 typ 52079 fy ZPA Pečky s ventilem DN15, Pp 4MPa fy ARAKO vyhovuje kvalifikačním požadavkům na funkční způsobilost v prostředí havárie LOCA na JE typu VVER.

Elpohon MOA OC 30-40 typ 52079 fy ZPA Pečky má průkaznou a dostačující kvalifikaci na funkční způsobilost v primárním okruhu JE typu VVER

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 3/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	-----------------

OBSAH

ANOTACE	2
1. ÚVOD	4
2. IDENTIFIKACE A POPIS ZAŘÍZENÍ.....	4
3. KVALIFIKAČNÍ POŽADAVKY.....	5
3.1 PROSTŘEDÍ	5
3.2 SEISMICITA.....	5
3.3 PROVOZNÍ PODMÍNKY ELPOHONU.....	5
3.4 METODA KVALIFIKACE.....	5
3,4 KRITERIA PŘIJATELNOSTI	6
4. KVALIFIKAČNÍ PLÁN.....	6
4.1 PŘEJÍMKA S INSPEKČÍ A KONTROLOU DOKUMENTACE	6
4.2 FUNKČNÍ ZKOUŠKY	6
4.3 ZKOUŠKA TEPELNÉHO STÁRNUTÍ.....	6
4.4 ZKOUŠKA MECHANICKÉHO STÁRNUTÍ - SPOLEHLIVOST	7
4.5 SEISMICKÁ A VIBRAČNÍ ZKOUŠKA	7
4.6 ZKOUŠKA ODOLNOSTI NA HAVARIJNÍ PROSTŘEDÍ HELB	8
4.7 ZÁVĚREČNÁ KONTROLA	8
5. PRŮBĚH A VÝSLEDKY KVALIFIKACE ELPOHONU S VENTILEM.....	9
5.1 PŘEJÍMKA S INSPEKČÍ A KONTROLOU DOKUMENTACE	9
5.2 FUNKČNÍ ZKOUŠKY	9
5.3 ZKOUŠKA TEPELNÉHO STÁRNUTÍ.....	10
5.4 ZKOUŠKA MECHANICKÉHO STÁRNUTÍ - SPOLEHLIVOST	11
5.5 SEISMICKÁ A VIBRAČNÍ ZKOUŠKA	11
5.6 ZKOUŠKA ODOLNOSTI NA HAVARIJNÍ PROSTŘEDÍ HELB.....	12
5.7 ZÁVĚREČNÁ KONTROLA	13
6. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ.....	13
7. ZKUŠEBNÍ TECHNOLOGIE.....	15
8. ZAJIŠTĚNÍ JAKOSTI	16
9. LITERATURA	16

SEZNAM PŘÍLOH

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

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 4/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	-----------------

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 OC 30-40 typ 52079 fy ZPA Pečky, který je představitelem nové řady elpohonů pro použití v systémech primárního kruhu jaderných elektráren typu VVER.

Pro co nejdějnější simulaci s realitou na jaderné elektrárně, byl elpohon kvalifikován s ventilem DN15, Pp 4MPa fy ARAKO.

Kvalifikace byla provedena nejlepší a jednoznačnou kvalifikační metodou, to je typovými zkouškami.

Typové zkoušky zahrnovaly tepelné, radiační a mechanické stárnutí, seismickou a vibrační zkoušku a zkoušku odolnosti na prostředí, které provází havárii LOCA – (roztržení hlavního primárního potrubí).

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

Zkušebním vzorkem, představitelem nové řady elpohonů, je elpohon MOA OC 30-40 typ 52079.6240 fy ZPA Pečky.

Aby kvalifikační zkoušky elpohonu co nejdějněji 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 07-02 / 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 pasporty 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/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 5/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	-----------------

3. KVALIFIKAČNÍ POŽADAVKY

Použití elpohonu v primárním okruhu jaderné elektrárny je podmíněno jeho kvalifikací. Základním požadavkem je provedení kvalifikace elpohonu MOA OC 30-40 typ 52029 na havárii LOCA v JE typu VVER, se simulací životnosti 40 roků. Kvalifikace elpohonu na havárii LOCA je tedy prokázání, po simulaci požadované doby provozování, funkční způsobilosti elpohonu při maximální výpočtové seismicitě a během působení havarijního prostředí, které vytvoří havárie LOCA.

3.1 Prostředí

Nejhorší parametry prostředí, ve kterých se mohou v primárním okruhu JE typu VVER armatury s elpohony MOA OC vyskytnout, mají tyto hodnoty.

Normálního provozního prostředí:

Teplota 60°C, provozní radiační dávka 400kGy, tlak 0,1MPa, vlhkost do 90%, doba 40roků
Havarijní prostředí:

Teplota 150°C, havarijní radiační dávka 700kGy, tlak 0,48MPa, parovzdušná směs, doba 10h
Plánovaná životnost je požadována na 40 roků.

3.2 Seismicita

Elpohony MOA OC 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 3 x 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 OC 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/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 6/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	-----------------

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, v havarijním prostředí LOCA.

4. KVALIFIKAČNÍ PLÁN

V souladu s platnými mezinárodními předpisy jsou při kvalifikaci elpohonu s ventilem na prostředí havárie LOCA požadovány v uvedené sekvenci 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 ovládání 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 $>20 \text{ M}\Omega$
 - 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 neprojevuje. 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 60°C u těsnících materiálů a maziva a 40 roků na 60°C u ostatních materiálů elpohonu.

Po analýze materiálů v elpohonu byla teplota stárnutí stanovena na 150°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 60°C = 233h na 150°C při AE 0,8eV
- pro elpohon pak simulace 40roků na 45°C = 211h na 150°C při AE 1eV

Po tepelném stárnutí se provede vizuální kontrola a funkční zkouška ventilu s elpohonem.

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 7/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	-----------------

4.4 Zkouška provozního radiačního stárnutí

Degradaci vlastností materiálů a prvků použitých v elpohonu může vyvolat i dlouhodobý vliv provozní radiace. U ventilu, který je z kovových materiálů, se vliv provozního radiačního stárnutí neprojeví.

Simulace radiačního stárnutí se provede podle akreditovaného zkušební postupu.

Při zkoušce se elpohon umístí do radiační komory.

Zkouškou se simuluje radiační dávka, kterou může těsnění a mazivo v elpohonu obdržet během 10 roků a elpohon bez těsnění a maziva za 40 roků provozu v kontejneru JETE. Podle normy OTT 87(91) jsou stanoveny tyto provozní radiační dávky:

- pro těsnicí materiály a mazivo 100kGy
- pro elpohon 400kGy

Po provozním radiačním stárnutím se provede vizuální kontrola a funkční zkouška.

4.5 Zkouška mechanického stárnutí - spolehlivost

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

Mechanického stárnutí se provede na zkušebně ÚJV-Řež podle zkušební 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.

4.6 Seismická a vibrační zkouška

Zkouškou se ověřuje vibrační a seismická odolnost elpohonu.

Vibrační a seismická zkouška se provede na zkušebně ÚJV-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:

- 5x při buzení sinusovým zrychlením podle SSE-ETE (4,6g)
- 1x při buzení sinusovým zrychlením podle OTT (8g)

Po seismické a vibrační zkoušce se provede vizuální kontrola a funkční zkouška.

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 8/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	-----------------

4.7 Zkouška havarijního radiačního stárnutí

Zkouškou se simuluje radiační dávka, kterou může ventil s elpohonem obdržet během havárie LOCA a požadovanou dobu po jejím odeznění v kontejnmentu JE typu VVER.

Metodika simulace havarijního radiačního stárnutí je stejná jako u provozního radiačního stárnutí.

Norma OTT požaduje obecně pro zařízení v kontejnmentu dávku 700kGy. Normy připouštějí dávku korigovat, na základě monitorování a výpočtů, na reálnou hodnotu konkrétní JE.

Po havarijním radiačním stárnutí se provede vizuální kontrola a funkční zkouška.

4.8 Zkouška odolnosti na prostředí havárie LOCA

Zkouškou se ověřuje funkční odolnost elpohonu s ventilem na havarijní prostředí, které vytvoří havárie LOCA v kontejnmentu JE typu VVER.

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

Při zkoušce se elpohon s ventilem umístí do LOCA-komory, ve které se simulují podle normy OTT požadované havarijní parametry prostředí s parovzdušným médiem, včetně sprchování chemickým roztokem.

Z požadavků normy OTT87 vyplývá, že prostředí při havárii LOCA je s dostatečnou rezervou v LOCA komoře simulováno parovzdušným médiem o teplotě 150°C, tlaku 0,48MPa a sprchování s trváním 10h. Podle křivky uvedené v TP 07-02/05 typ elpohonu 52079 je při přepočtu na parametry 150°C/0,48MPa požadováno trvání 11h.

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

Při funkčním ověřování se měří a kontroluje:

- proud a výkon motoru, proud stykačovými cívkami
- zdvih (sepnutí momentového a polohového spínače)

4.9 Závěrečná kontrola

Po 24h od začátku zkoušky LOCA se u elpohonu s ventilem provede kontrola izolačního odporu, s kritérii přijatelnosti >20 MΩ

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/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 9/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	-----------------

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 typu VVER, byly provedeny na životnost 40 roků.

5.1 Přejímka s inspekcí a kontrolou dokumentace

Ke kvalifikaci byl dodán elpohon MOA OC 30-40 typ 52079.6240 v.č. P001 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 kontrole vyhověly, štítkové údaje byly v souladu s pasporty.
- Průvodní dokumentace elpohonu obsahovala technické podmínky a pasporty. Montážní návod je rozpracován

Pasporty elpohonu 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 MOA OC 30-40 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 měřícím systémem ITI MOVATS 3500
 - proudu a výkonu motoru
 - proudu stykačovými cívkami
- kontrolu funkce mikrospínačů
- kontrolu izolačního odporu s kritériem přijatelnosti v normálním prostředí $>20 \text{ M}\Omega$

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 10/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	------------------

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 MOA OC 30-40 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 60°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 60°C = 233h na 150°C	při AE 0,8eV
pro elpohon simulace	40roků na 60°C = 211h na 150°C	při AE 1eV

Elpohon byl urychleně tepelně stárnut 236,7h na teplotě $151,6^\circ\text{C}$.

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/01/2005/08

5.4 Zkouška provozního radiačního stárnutí

Simulace provozního radiačního stárnutí elpohonu MOA OC 30-40 se provedla podle akreditovaného zkušební postupu. Elpohon byl předán do laboratoře odd.305, kde v radiační komoře bylo provedeno radiační stárnutí. Zkouškou se urychleně simuloval vliv radiace na elpohon po dobu požadované kvalifikované životnosti, to je 40 roků.

Kvalifikační plán v souladu s normou OTT požadoval dávku 400kGy.

Elpohon byl radiačně zestárnut provozní dávkou 433,6kGy

U ventilu se vliv provozního radiačního stárnutí neprojeví.

Po radiačním stárnutí 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 $> 1000 \text{ M}\Omega$.

Radiační stárnutí elpohonu je dokladováno v příloze ozařovacím protokolem

QA-305/PrZk/02/2005/15

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 11/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	------------------

5.5 Zkouška mechanického stárnutí - spolehlivost

Mechanického stárnutí elpohonu MOA OC 30-40 se provedlo na zkušebně UJV-Řež podle zkušebního 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.

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.

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.

Při zkoušce elpohon s ventilem s vykonal 8200 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.

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/304/05/03

5.6 Seismická a vibrační zkouška

Zkouškou se ověřovala vibrační a seismická odolnost elpohonu MOA OC 30-40.

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

Při zkoušce se elpohonu uchytil na jednoosém seismickém stendu, postupně ve všech osách.

Uchytení na stendu bylo přes přípravky na připojovací 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:

- 5x při buzení sinusovým zrychlením SSE-ETE (4,6g)
- 1x při buzení sinusovým zrychlením OTT(8g)

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 12/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	------------------

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/304/05/02.

5.7 Zkouška havarijního radiačního stárnutí

Simulace havarijního radiačního stárnutí elpohonu MOA OC 30-40 se provedla podle akreditovaného zkušební postupu. Elpohon byl předán do laboratoře odd.305, kde v radiační komoře bylo provedeno radiační stárnutí. Zkouškou se urychleně simuloval vliv radiace na elpohon, kterou může obdržet během havárie LOCA a požadovanou dobu po jejím odeznění v kontejnmentu JE typu VVER.

Kvalifikační plán v souladu s normou OTT požadoval dávku 700kGy.

Elpohon byl radiačně zestárnut provozní dávkou 804,1kGy

U ventilu se vliv provozního radiačního stárnutí neprojeví.

Po radiačním stárnutí 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.

Radiační stárnutí elpohonu je dokladováno v příloze ozařovacím protokolem QA-305/PrZk/02/2005/22

5.8 Zkouška odolnosti na prostředí havárie LOCA

Zkouškou se ověřovala funkční odolnost elpohonu s ventilem na havarijní prostředí, které vznikne při LOCA-havárii v JE typu VVER.

Zkouška se provedla podle akreditovaného zkušební postupu.

Při zkoušce byl elpohon s ventilem umístěn do LOCA komory, ve které se simulovaly požadované havarijní parametry prostředí s parovzdušným mediem.

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

0-10s - skok teploty s 60°C na 156°C, tlaku na 0,48MPa

10s-10h - medium v komoře je o teplotě 156°C a tlaku 0,48MPa

10h-24h - lineární pokles teploty media ze 156°C na 40°C

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

Funkční způsobilost elpohon s ventilem byla kontrolována 1 cyklem při nominálním napájení 400V/50Hz a 1 cyklem při sníženém napětí napájení o 20% = 320V/50Hz v 0,5h, 1h, 7h, 8h, 9h, 10h.

V havarijním prostředí s parovzdušným mediem o teplotě 156°C a tlaku 0,48MPa byl ventil 10h. Norma OTT87 požaduje 10h/150°C = 6,8h/156°C.

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 13/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	------------------

Křivka uvedená v TP 07-02/05 elpohonu MOA OC typ 52079 při přepočtu na teplotu 156°C se dá nahradit 7,3h/156°C / 0,48MPa.

Elpohon s ventilem cykly v 7h splnil požadavek funkční způsobilosti podle normy OTT87.

Cykly v 8h splnil požadavek funkční způsobilosti podle křivky uvedené v TP elpohonu.

Cyklováním v 9h a 10h se simuloval požadavek normy IEEE NRC. Při posledním cyklu se sníženým napětí v 10. hodině ventil po zavření neotevřel.

Při cyklování byl diagnostickým systémem měřen:

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

Měření jsou na záznamech L73 - L85.

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

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

ZPA/LOCA /304/05/01, QA-305/PrZk/03/2005/06, QZ/304/M-LOCA/05/01

5.9 Závěrečná kontrola

24h po začátku zkoušky LOCA byl elpohon s ventilem vyjmut z LOCA-komory a byla provedena závěrečná kontrola.

U elpohonu mikrospínače plnily požadované funkce a izolační odpor byl $> 1000 \text{ M}\Omega$ při 1kV. Po demontáži se provedla kontrolní prohlídka elpohonu. Bylo zjištěno zanesení elpohonu mazivem převodovky a porušení horního držáku svorkovnice. Zanesení mazivem bylo způsobeno odpařováním maziva, hlavně při tepelném stárnutí, kdy teplota urychleného stárnutí byla vyšší, než by mazivo vyžadovalo. Technické parametry maziva, hlavně pracovní teplotní rozsah, ale nebyly uvedeny.

6. ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

Elpohon MOA OC 30-40 typ 52079.6240 v.č. P001 fy ZPA Pečky absolvoval úspěšně všechny požadované typové kvalifikační zkoušky.

Aby kvalifikační zkoušky elpohonu co nejvěrněji simulovaly jeho používání na JE, byl při kvalifikačních zkouškách, u kterých je momentové zatížení důležité, elpohon namontován na ventil 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.

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 14/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	------------------

Elpohon s ventilem vyhověl zkoušce funkční způsobilosti v prostředí havárie LOCA, která je hlavním kritériem přijatelnosti kvalifikace elpohonu.

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 elpohonu vyhověl. Měl vyhovující izolační parametry a dostatečnou momentovou rezervu.
- Ovládací jednotky (momentová, polohová a signalizační) elpohonu vyhověly. Mžikové mikrospínače s vodiči plnily spolehlivě své spínací a rozpínací funkce.
- Svorkovnice pro připojení kabelů vyhověla. Horní držák doporučujeme zesílit.
- Pryžové díly byly zestárnuty stejně jako elpohon. Celková radiální dávka elpohonu byla 1,23MGy. Výměnu, která je původně plánovaná na 10 roků, je možné při periodické 4 roční diagnostice elpohonu, prodlužovat podle skutečného stavu elpohonu.
- Mazivo převodovky TEXACO má pravděpodobně nižší pracovní teplotní rozsah a mohlo by při havárii LOCA způsobit problémy. Náznaky se projevíly při tepelném stárnutí a při zkoušce na havárii LOCA.
Doporučujeme zvážit výměnu maziva novým kvalifikovaným mazivem MOV Long Life Grease, které má kvalifikaci a je u elpohonu Limitorque doporučeno.

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.

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 OC 30-40 typ 52079 fy ZPA Pečky, vyhovuje kvalifikačním požadavkům funkční způsobilost pro použití v prostředí primárních okruhů JE typu VVER.

Elpohon MOA OC 30-40 typ 52029 fy ZPA Pečky má průkaznou a dostačující kvalifikaci na funkční způsobilost v primárním okruhu JE typu VVER

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 15/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	------------------

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 ⁶⁰Co
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)
- 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 ±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

ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 16/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	------------------

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 měřicí 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. Měřicí 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 měřicí přístroje používané ke zkouškám mají kalibraci a kalibrační certifikáty jsou trvale k dispozici.

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

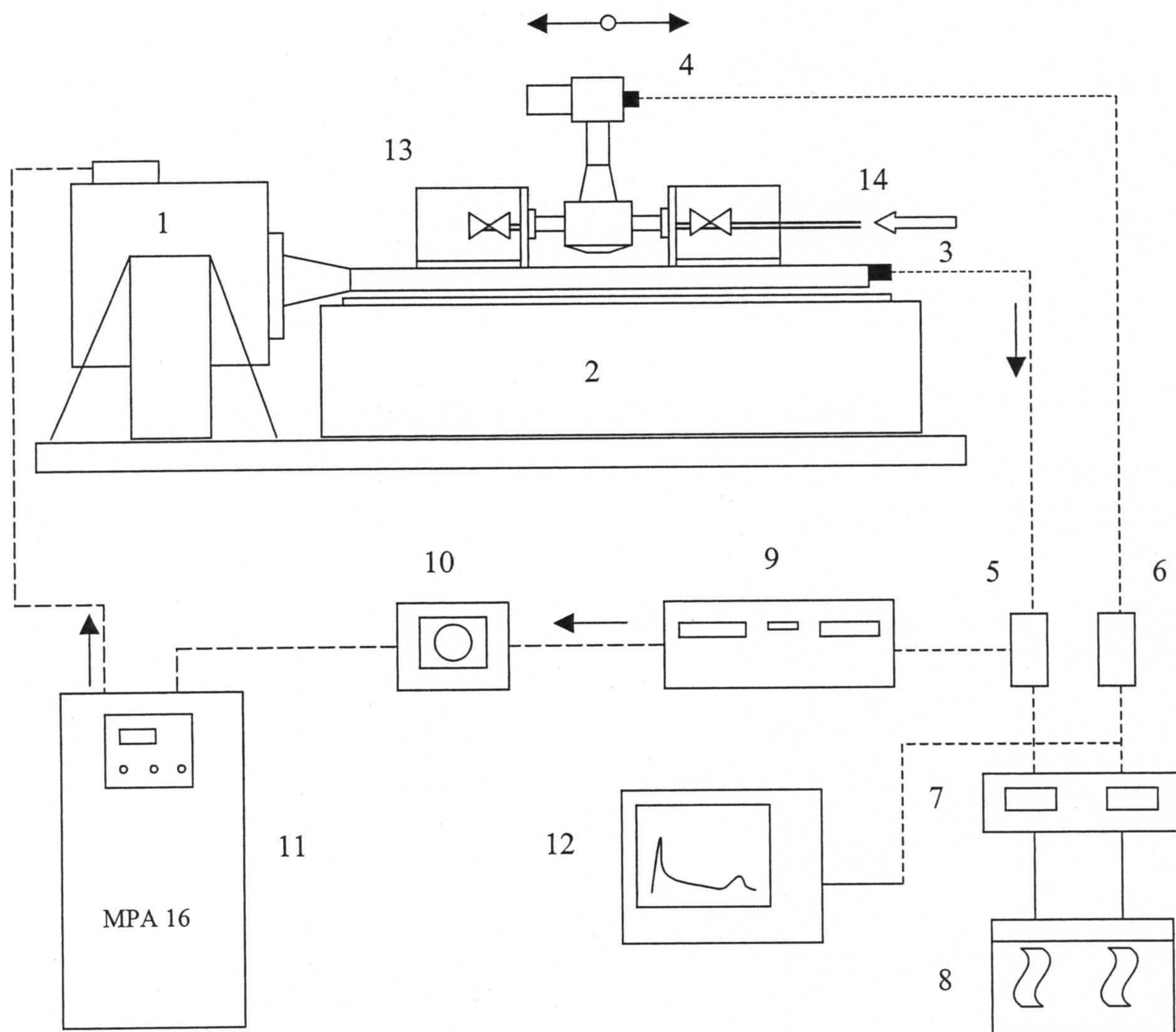
ÚJV Řež a.s.	Kód dokumentu: ZPA/KZ/304/2005/02	Revize: 0	Datum: 12/2005	Strana: 17/26
--------------	--------------------------------------	--------------	-------------------	------------------

- [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 07 – 21 / 05
- [8] Montážní návod pro MODACT MOA OC typ 52 079
- [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

PŘÍLOHA 1

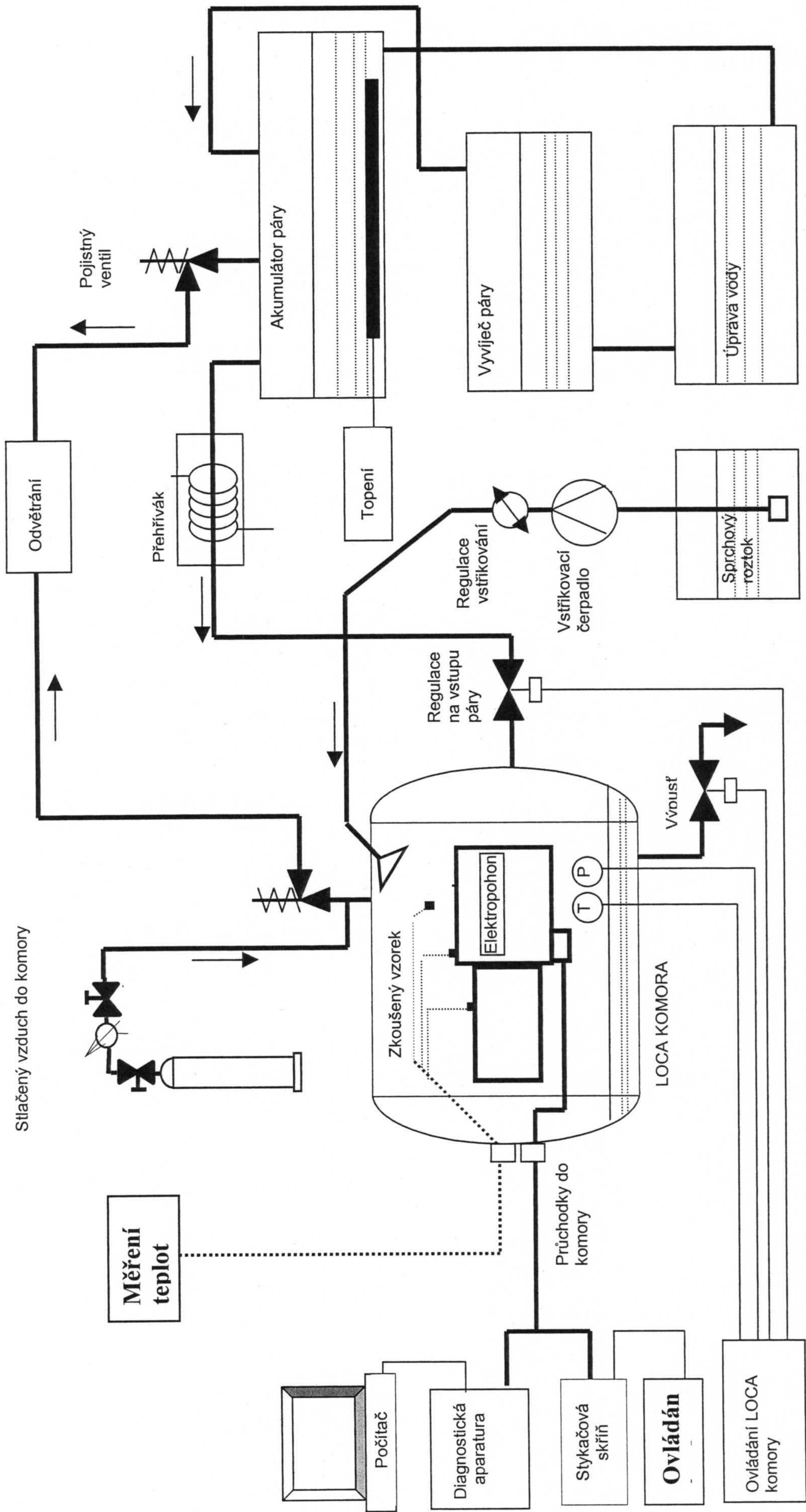
OBRÁZKY A PASPORTY

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 konsole |
| 14 | Tlakovací hadice |

Obr.2 Schema zařízení ÚJV Řež pro zkoušky LOCA





ZPA – ÚJ – 050605

ZPA
PEČKY

Strana 1

Protokol o zkoušce

Funkce a přesnosti

Číslo

moment. vypínačů

Z P A – Ú J – 0 5 0 6 0 5

DATUM VYDÁNÍ:

24.06. 2005

VÝTISK č.:

CELKEM STRAN: 3

STRANA č.: 1

PŘÍLOHA: -

Výrobek:

MODACT MOA OC 30 – 40 t.č. 52079

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	24.06.2005	
Schválil	Pošík Michal	řed. pro jakost	27.06.2005	



ZPA – ÚJ – 050605

**ZPA
PEČKY**

Strana 2

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

Zkoušení: Bylo provedeno podle (norma, techn. podmínky): TP – 07-02/05

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

Vzorek t.č.: 52079.6240

v.č.: P 001

Vzorek č. 1

Datum odběru vzorku: červen 2005

Datum výroby: 6 / 2005

Počet ks: 1

Pozn.: Vzorek je prototyp.

Výrobek:	Vzorek
Název	MOA OC 30-40
Typ. číslo	52079.6240
Výr. číslo	P 001
Vypínací moment	30 Nm Rozsah 10÷30 Nm
Ovládací rychlost	40 ot/min
Vysílač polohy	---
Příkon elmotoru	0,150 kW
Typ elmotoru	3f – AJSI 89-D-4
Výr. číslo	400703
Napětí	3x380 V
Proud	1.1 A
Izolace	F
Otáčky; režim	1342 ot/min; S2-10min
Váha	kg



**ZPA
PEČKY**

ZPA – ÚJ – 050605

Strana 3

Měřicí a zkušební zařízení.

Název	Invent. číslo	Platnost kalibrace	Třída přesnosti
Multimetr	Metex	6/06	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. 52079 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	30,9	3,0	10,3	1,0
2	29,0	3,3	10,0	0,0
3	29,4	2,0	10,3	1,0
4	31,2	4,0	10,2	0,66
5	29,6	1,3	10,3	1,0

Max. naměřená odchylka: +4,0% u max. mom., +1,0% u min. momentu.

VYHOVUJE

Protokol zpracoval:

Jiří Pošík
0J-TZK 012

TZK 912

Technická spolupráce:

Otakar Švec zkušebna VVZ
ZPA Pečky a.s.

Pečky 24.06.2005



ZPA – ÚJ – 050606

**ZPA
PEČKY**

Strana 1

Protokol o zkoušce

**oteplení elektromotoru při
pracovním režimu**

Číslo

ZPA – ÚJ – 050606

DATUM VYDÁNÍ:
24.06.2005

VÝTISK č.:

CELKEM STRAN: 4
PŘÍLOHA: -

STRANA č.: 1

Výrobek:

MODACT MOA OC 30 – 40 t.č. 52079

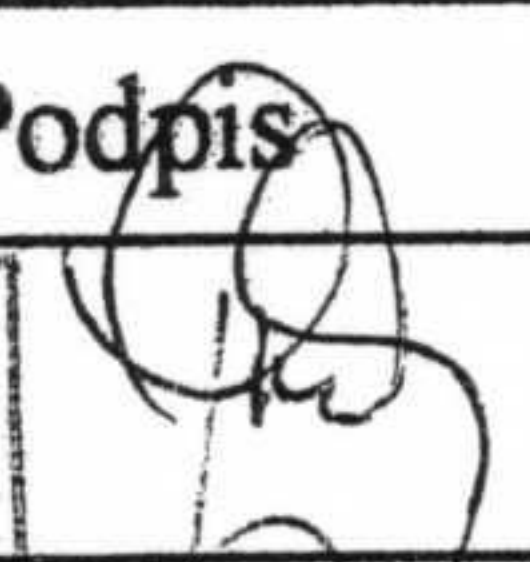

Výrobce:

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	24.06.2005	
Schválil	Pošík Michal	řed. pro jakost	27.06.2005	



ZPA – ÚJ – 050606

ZPA
PEČKY

Strana 2

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

Zkoušení: Bylo provedeno podle (norma, techn. podmínky): TP – 07-02/05

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

Vzorek t.č.: 52079.6240

v.č.: P 001

Vzorek č. 1

Datum odběru vzorku: červen 2005

Datum výroby: 6 / 2005

Počet ks: 1

Pozn.: Vzorek je prototyp.

Výrobek:	Vzorek
Název	MOA OC 30-40
Typ. číslo	52079.6240
Výr. číslo	P 001
Vypínací moment	30 Nm Rozsah 10÷30 Nm
Ovládací rychlost	40 ot/min
Vysílač polohy	---
Příkon elmotoru	0,150 kW
Typ elmotoru	3f – AJSI 89-D-4
Výr. číslo	400703
Napětí	3x380 V
Proud	1.1 A
Izolace	F
Otáčky; režim	1342 ot/min; S2-10min
Váha	kg



Měřicí a zkušební zařízení.

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

Povolená teplota vinutí: izolace F 155°C

t.č. 52079 Vzorek č.1

ad a)

Okolní teplota na začátku zkoušky shodná s teplotou studeného vinutí	v_1	23,7°C
Odpor vinutí za studena	R_1	46,96 Ω
Odpor vinutí na konci zkoušky	R_2	54,45 Ω
Okolní teplota na konci zkoušky		24,4°C
Teplota vinutí na konci zkoušky	v_2	64,96°C
Oteplení	R	41,26°C
Oteplení při max. tepl. prostředí (bod 2.4.1.1)	R	87,56°C
Imenovitý proud	A	1,1
Proud při zatížení	A	0,96
Napětí	V	380
Výkon	W	88

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



ZPA – ÚJ – 050606

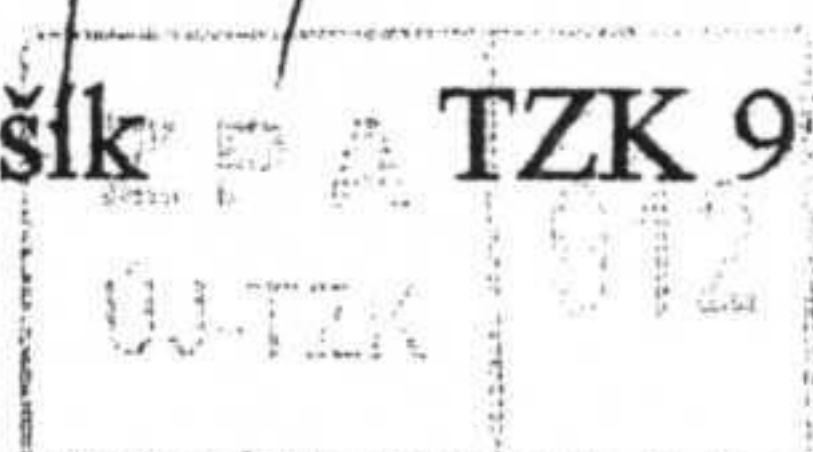
ZPA
PEČKY

Strana 4

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

Protokol zpracoval:

Jiří Pošík



Technická spolupráce:

Otakar Švec zkušebna VVZ
ZPA Pečky/a.s.

Pečky 24.06.2005

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/01/2005/08

Počet příloh: 0

Počet stran: 2

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

Datum vystavení protokolu: 25. 7. 2005

Datum přijetí vzorku: 23. 6. 2005

Objednavatel: Ing. A. Král, odd. 304

Smlouva o dílo č.: interní požadavek odd. 304 ze dne 17. 6. 2005

Ev. čísla a popis vzorků ZL-305:

2005/108 – elektropohon MOA OC 30-40, typ 52079.6240, v.č. P001

2005/116 – vazelína TEXACO; 0,5 kg v plechovce

2005/117 – vazelína TEXALUBE AF; 0,5 kg v plechovce

Historie vzorků: v dodaném stavu

Požadovaný teplotní režim: Tepelné stárnutí 150 °C / 233 hodin.

Použitá zařízení a měřidla:

Teplotní komora: Sušárna L (BINDER, FED 115, výr.č. 04-61437)

Teploměr: Registrační teploměr (data logger) COMET, typ L 0141, výr. č.: 01040077,
sonda typu N1ATG8, kanál č. 2;
kalibrační list č. 2085F/05 vystavený AKL Meros č. 2249 dne 11.4.2005

Perioda ukládání záznamu měření: 30 minut

Dosažené parametry tepelného stárnutí:

Počátek tepelného stárnutí: 11. 7. 2005, 10:03 Konec tepelného stárnutí: 21. 7. 2005, 6:45

Celková doba stárnutí: 236,7 h

Výměna čerstvého vzduchu v sušárně: cca 10 objemů sušárny za hodinu^{†)}

Průměrná degradačně ekvivalentní teplota stárnutí¹⁾

vztažená (přepočtená) k požadované době stárnutí (233 h): **151,6 °C**

JK

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.

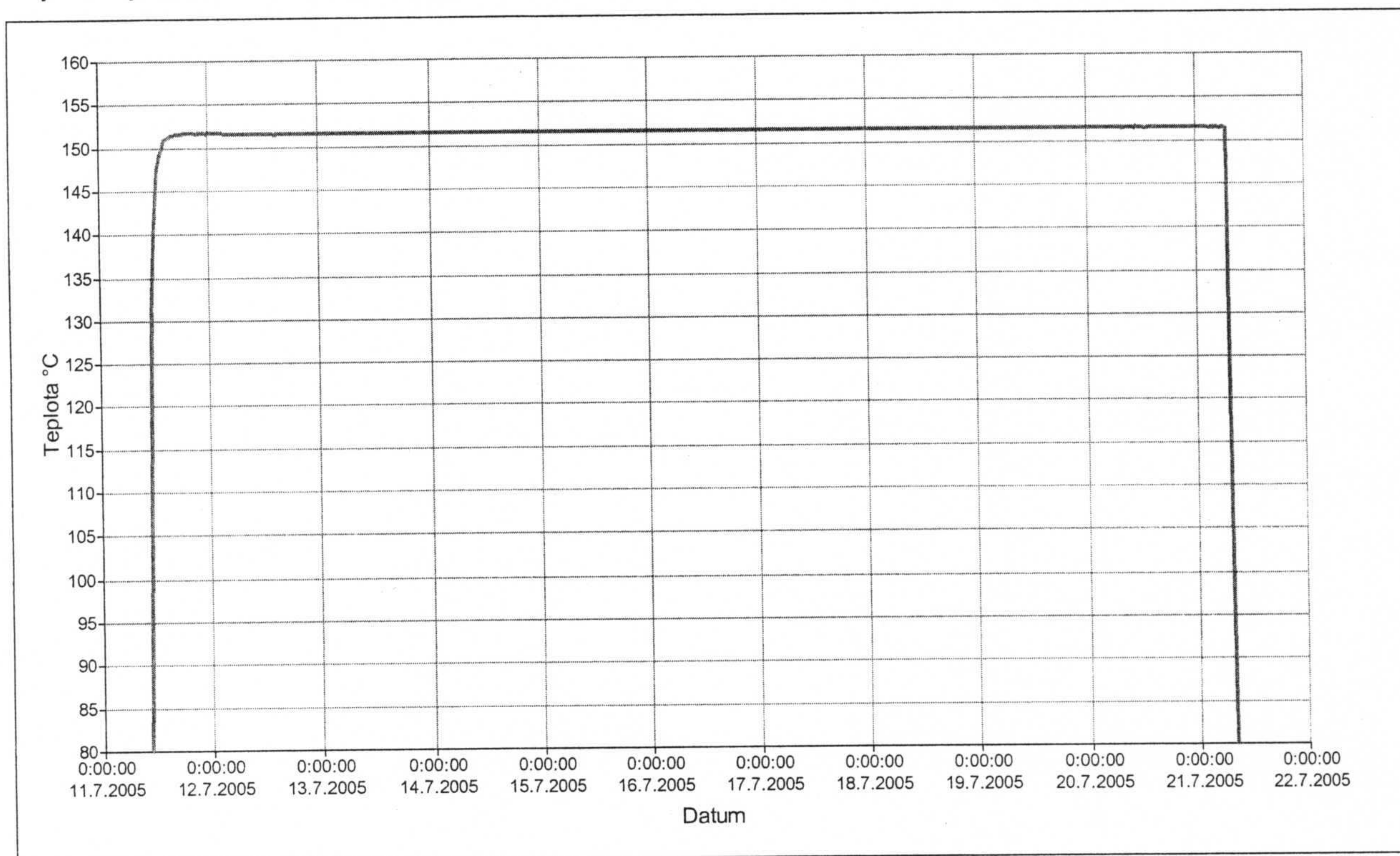
Nejistota měření: Celková nejistota stanovení teploty v sušárně v prostoru vzorku činí

$u_C, k=1 \leq \pm 0,6 \text{ }^\circ\text{C}$ (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 ($u_{B2, k=1} \leq \pm 0,5 \text{ }^\circ\text{C}$; $k = 1$, odhad).

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 (kanál č. 2):



Poznámky:

- 1) Průměrná degradačně ekvivalentní teplota stárnutí je stanovena Arrheniovou metodou pro hodnotu aktivační energie termální degradace 0,8 eV.

Operátor: Robert Pejša

Tomáš Kohout

Tomáš Kohout
Protokol zpracoval

25. 7. 2005

T. Hnat

Ing. Vladimír Hnát, CSc.

Kontroloval
Manažer jakosti ZL



21. 7. 2005

B. Bartonicek

Ing. Bohumil Bartoníček, CSc.

Schválil
Vedoucí ZL

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

PŘÍLOHA 3

PROTOKOL O PROVOZNÍM RADIAČNÍM STÁRNUTÍ



Ústav jaderného výzkumu Řež a.s.
Zkušební laboratoř Oddělení radiální 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/02/2005/15

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: 1. 9. 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: 2005/108

Popis vzorku: elektropohon MOA OC 30-40, typ 52079.6240, v.č. P001

Historie vzorku: zrychlené tepelné stárnutí (viz protokol č. QA-305/PrZk/01/2005/08)

Požadovaná sumární dávka: 400 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: 2298-2303

Režim ozařování, skutečná dávka a dávkový příkon:

Počátek ozařování: 22.7.2005, 6:45

Konec ozařování: 25.8.2005, 9:40

Celková čistá doba ozařování: 818,1hod.

Ozařovací teplota: 20 ± 1 °C

Sumární absorbovaná dávka: 433,6 kGy

Průměrný dávkový příkon: 0,53 kGy/h

Celková (kombinovaná) relativní nejistota absorbované dávky záření odpovídající jedné standardní odchylce ($k = 1$) činí nejvýše $\pm 6,6\%$ (tj. $\pm 28,6$ kGy) a zahrnuje nejistotu dozimetrického systému ($\leq \pm 3,2\%$, $k = 1$) a prostorovou nehomogenitu dávky ($\pm 5,8\%$, $k = 1$) 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

Ing. Vladimír Hnát, CSc.

Kontroloval
Manažer jakosti ZL-305

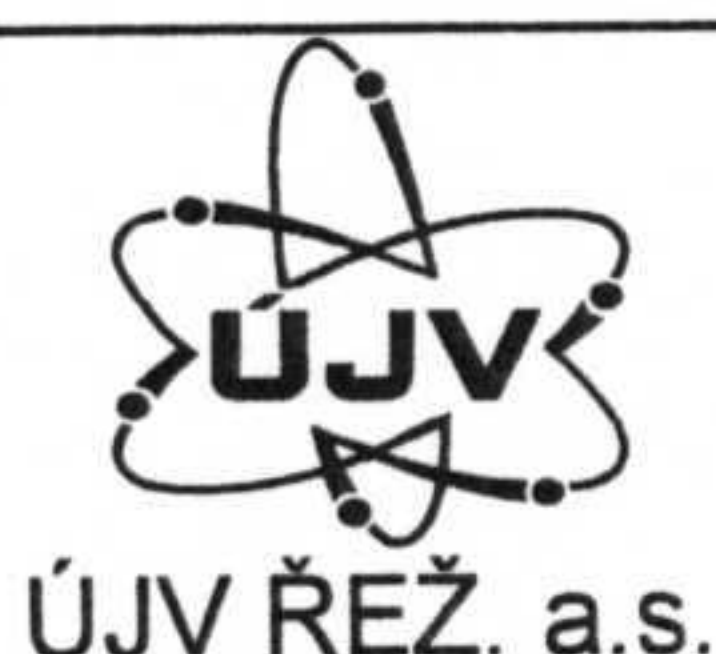
Ing. Bohumil Bartoníček, CSc.

Schválil
Vedoucí ZL-305



PŘÍLOHA 4

PROTOKOL O MECHANICKÉM STÁRNUTÍ



**MECHANICKÉ STÁRNUTÍ
PROTOKOL O SPOLEHLIVOSTI
ZAŘÍZENÍ**

Číslo protokolu:

ZPA/SPO/304/05/02

Předmět:

**Elpohon MOA OC 30-40 typ 52079.6240 v.č. P001 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, tepelného stárnutí - 236h/151,6°C a radiačního stárnutí 433,6kGy

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.
Spínače ovládacích jednotek byly zapojeny do ovládní 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 skříň -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:

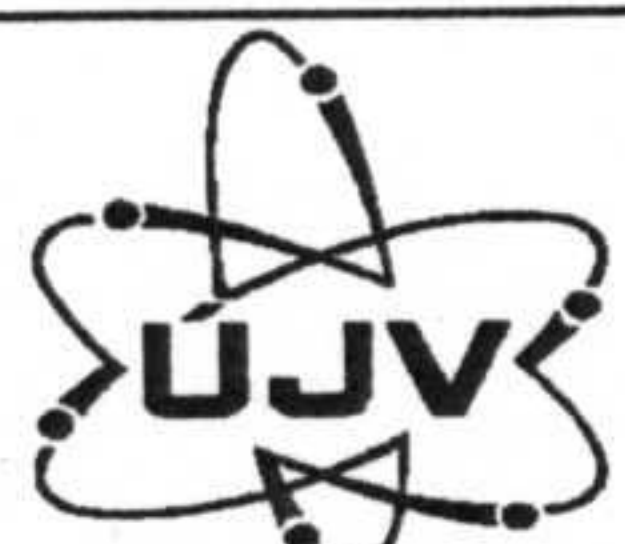
Elpohon s ventilem vykonal 8500 cyklů. Během cyklování nedošlo k žádnému funkčnímu selhání. Průběhy proudu, výkonu a momentu se během cyklování neměnily.
Změny napájecího napětí (10%,-15%) funkci elpohonu s ventilem neovlivnily.
Doba zdvihu a nastavený moment se neměnily.
Izolační odpor elpohonu byl > 1000 MΩ/ 1kV,

Datum zkoušky:	10. - 20. 09. 2005
Zpráva o zkoušce:	ZPA/KZ/304/2005/02
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:
---	-------------------------

PŘÍLOHA 5

**PROTOKOL A ZÁZNAMY O SEISMICKÉ
A VIBRAČNÍ ZKOUŠCE**



ÚJV ŘEŽ a.s.

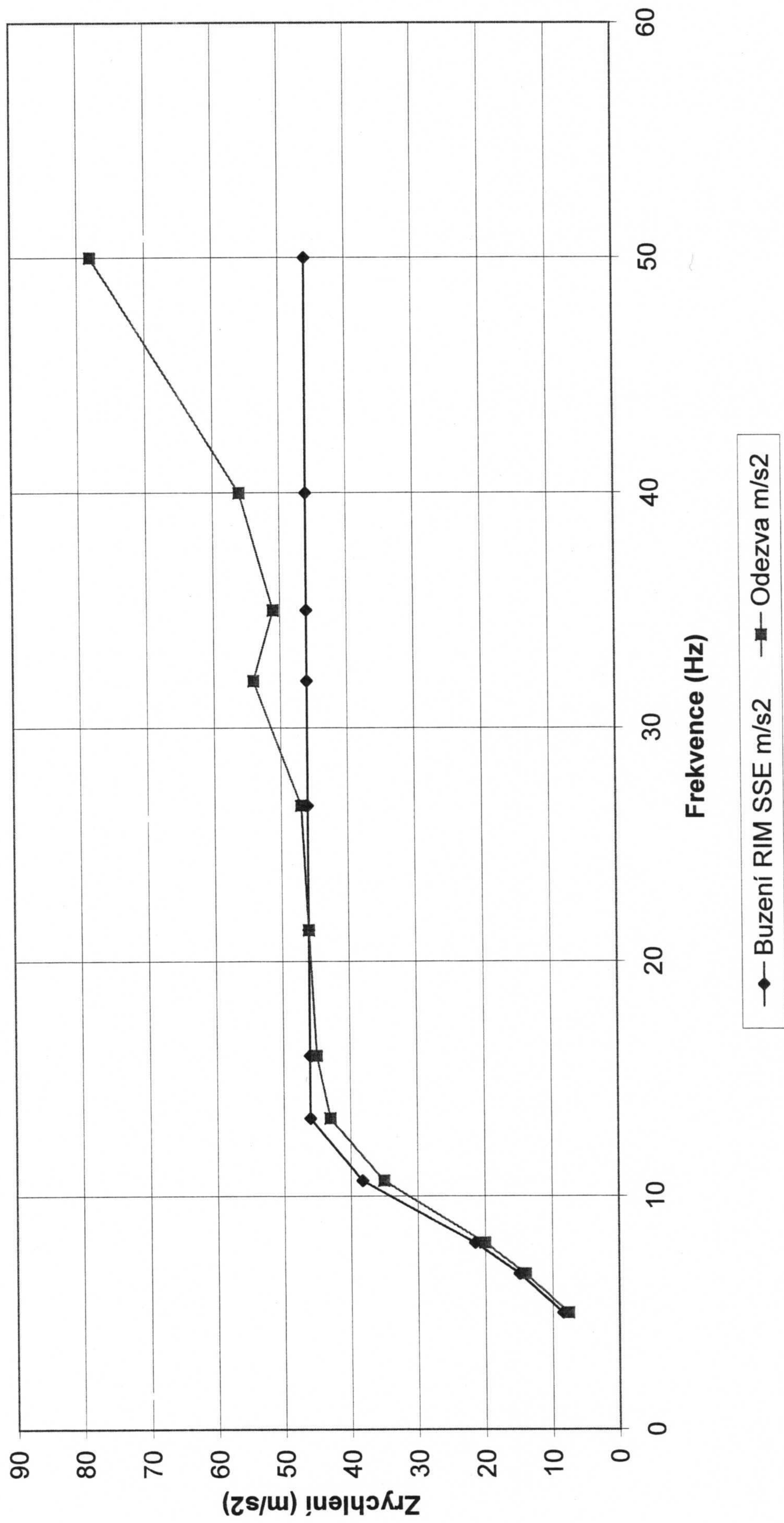
**PROTOKOL O SEISMICKÉ AVIBRAČNÍ
ODOLNOSTI ELPOHONU MOA OC**

Kód dokumentu:

ZPA/SEI/304/05/02

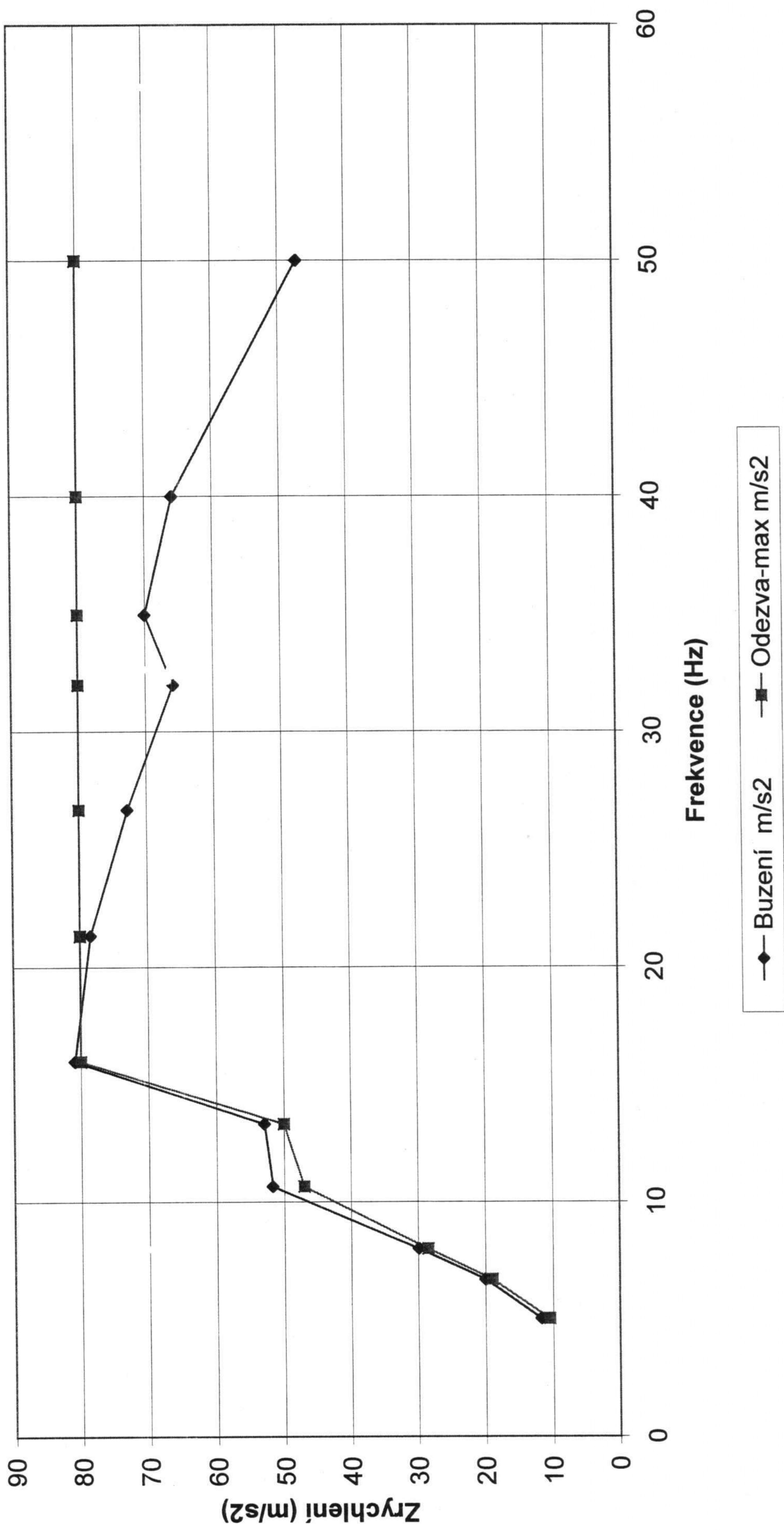
<i>Zákazník:</i>	<i>Název elektropohonu:</i>	<i>Typ elektropohonu:</i>
ZPA Pečky	Elpohon MOA OC 30-40	52079.6240
<i>Číslo smlouvy:</i>	25-88-0009	
<i>Výrobní číslo a počet:</i>	v.č. P001	1
<i>Požadavky na zkoušky:</i> Podle OTT 87(91) a ETE buzením v osách X,Y,Z 1x SSE-ETE = 4,6g 1x max. = 8g Funkční 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 - 236,7h na 151,6°C• radiačního stárnutí - 433,6kGy• mechanického stárnutí elpohonu s ventilem - 8500 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>	20. - 28. 09. 2005	
<i>Zkušební postup</i>	QA/304/PP/00 Rev.0	
<i>Výsledky zkoušky:</i> Elpohon byl na seismický stend upevněn přes přípravky za připojovací přírubu a v koncových polohách byl vypínán polohovými vypínači.		
<i>Vlastní frekvence:</i>	X = 88 Hz	Y = 98,3 Hz Z = 54,4 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>	ZPA/KZ/304/2005/02	
<i>Zkoušku provedl:</i>	R. Josífk, ing.V. Maxa, ing. A. Král	
<i>Zkoušku vyhodnotil:</i>	Rudolf Josífk	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 MOAOC 30-40 typ 52079.6240
Směr X, SSE

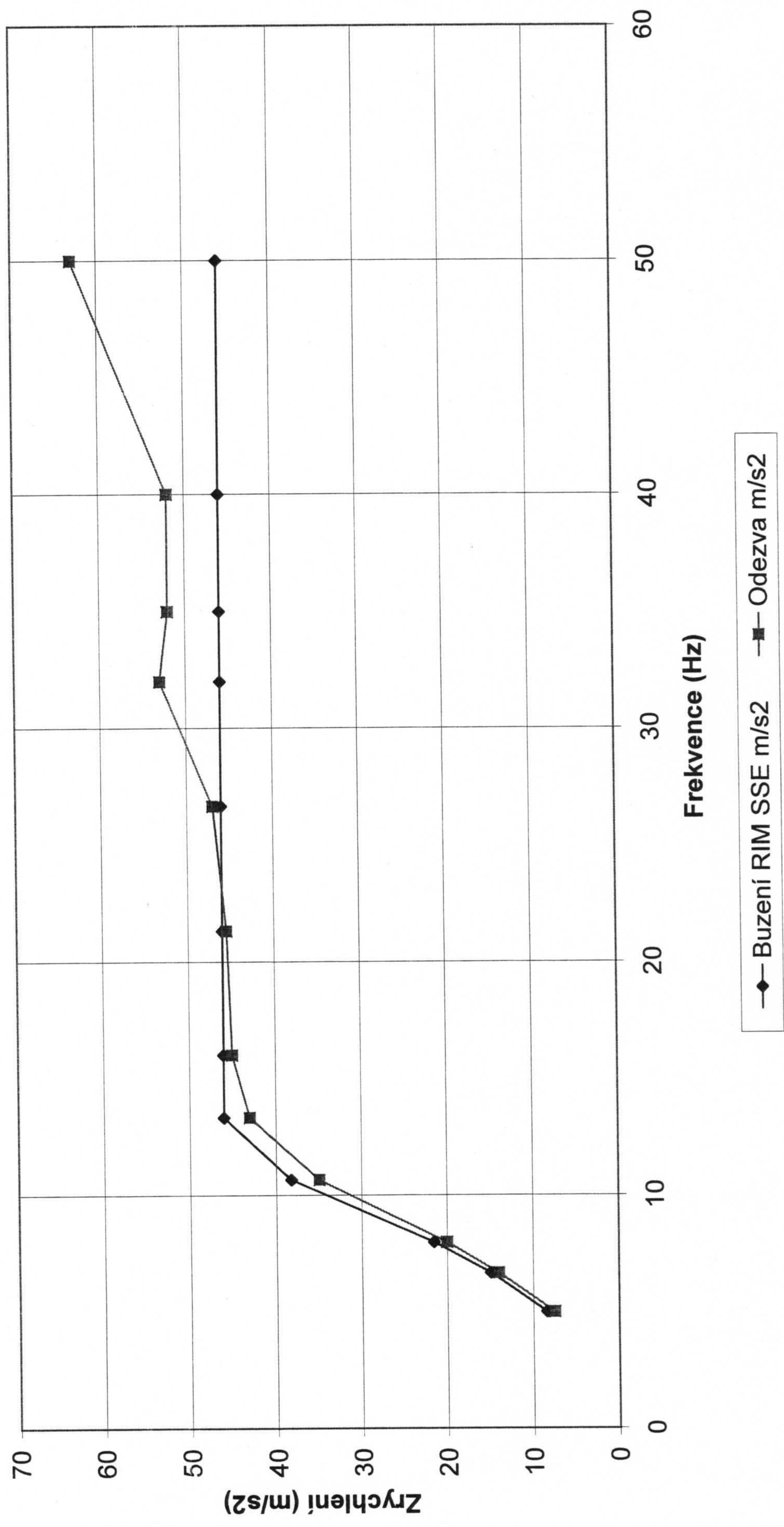


Zkouška seismické odolnosti pohonu MOAOC 30-40 typ 52079.6240

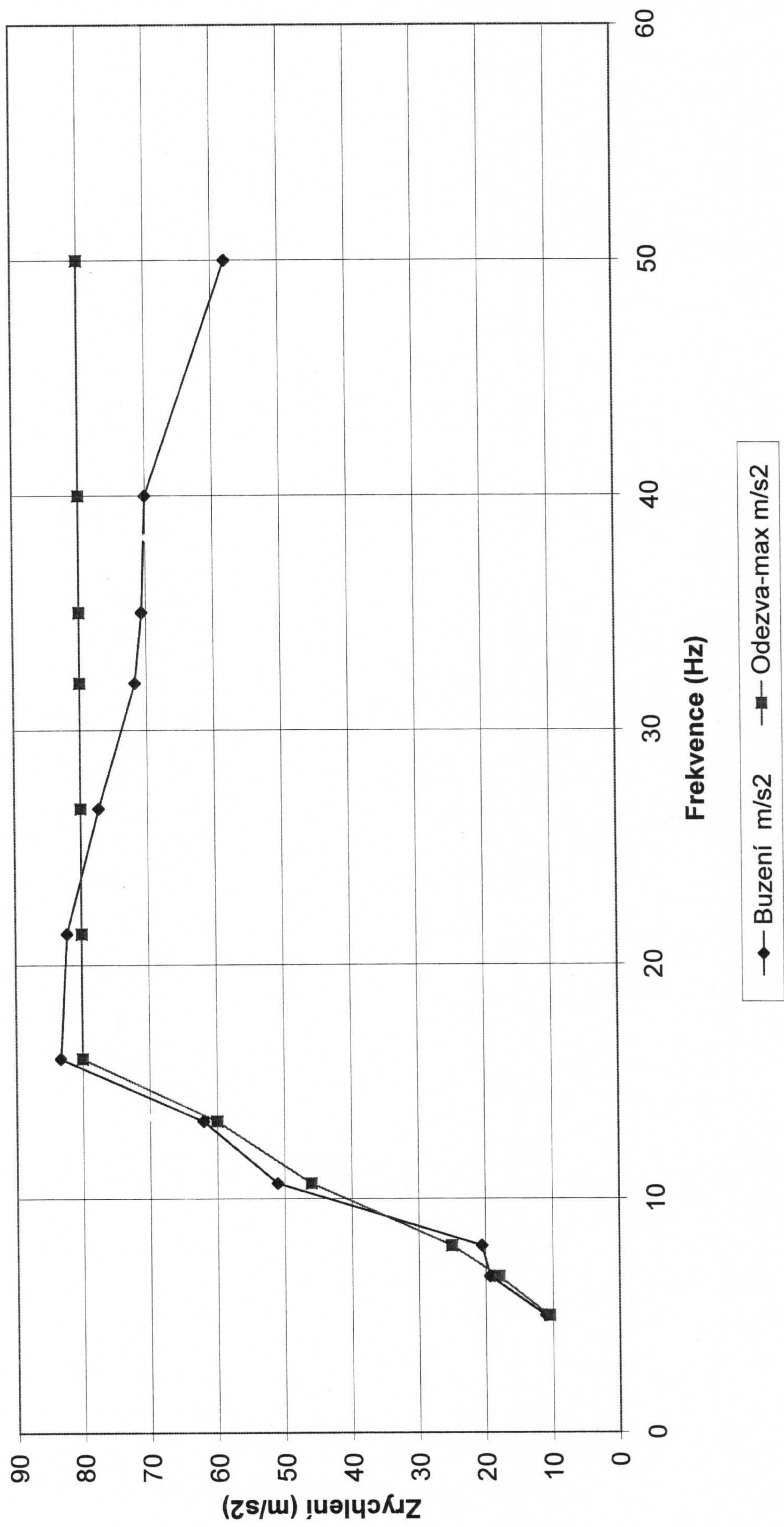
Směr X, max



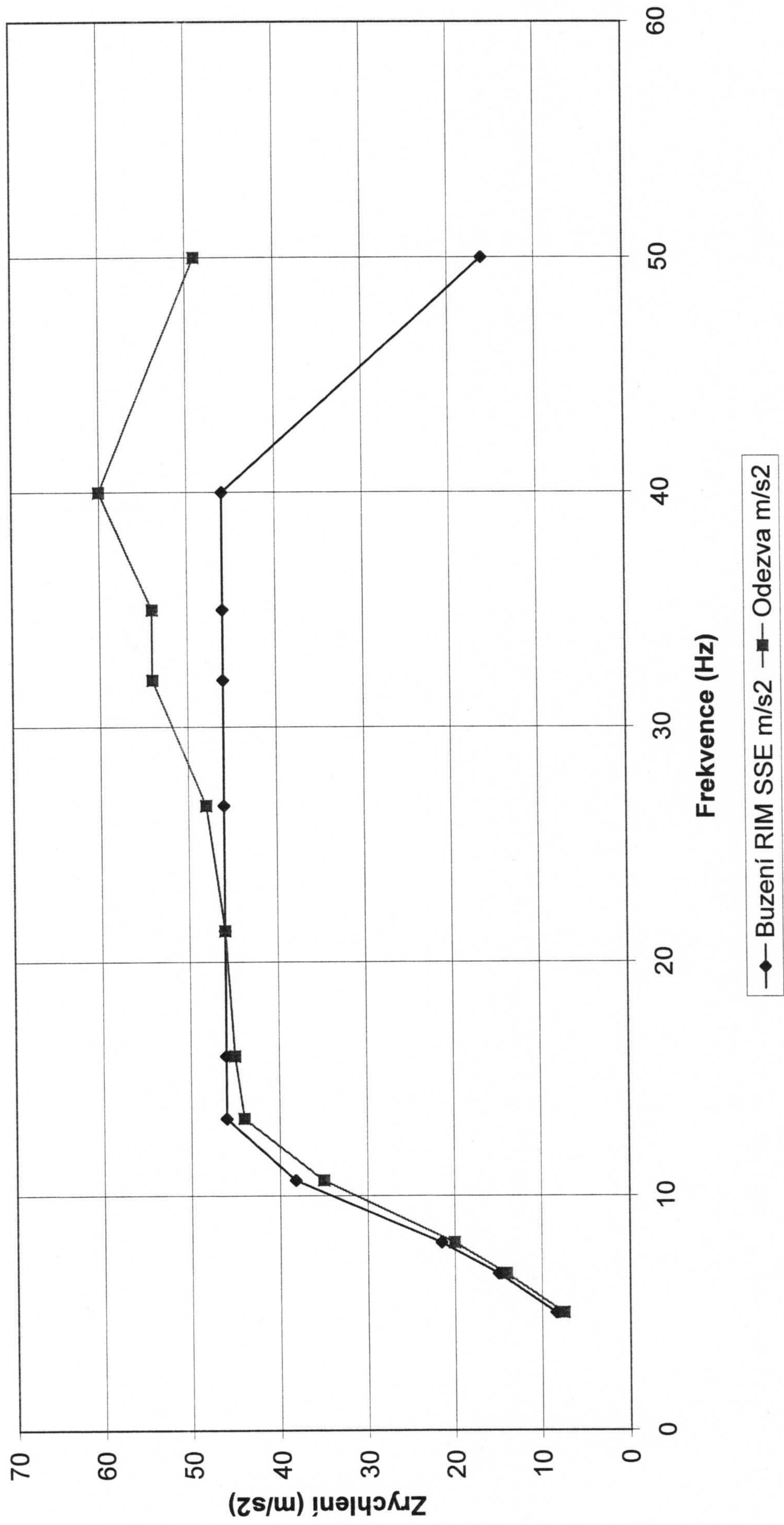
Zkouška seismické odolnosti pohonu MOAOC 30-40 typ 52079.6240
Směr Y, SSE



Zkouška seismické odolnosti pohonu MOAOC 30-40 typ 52079.6240
Směr Y, max

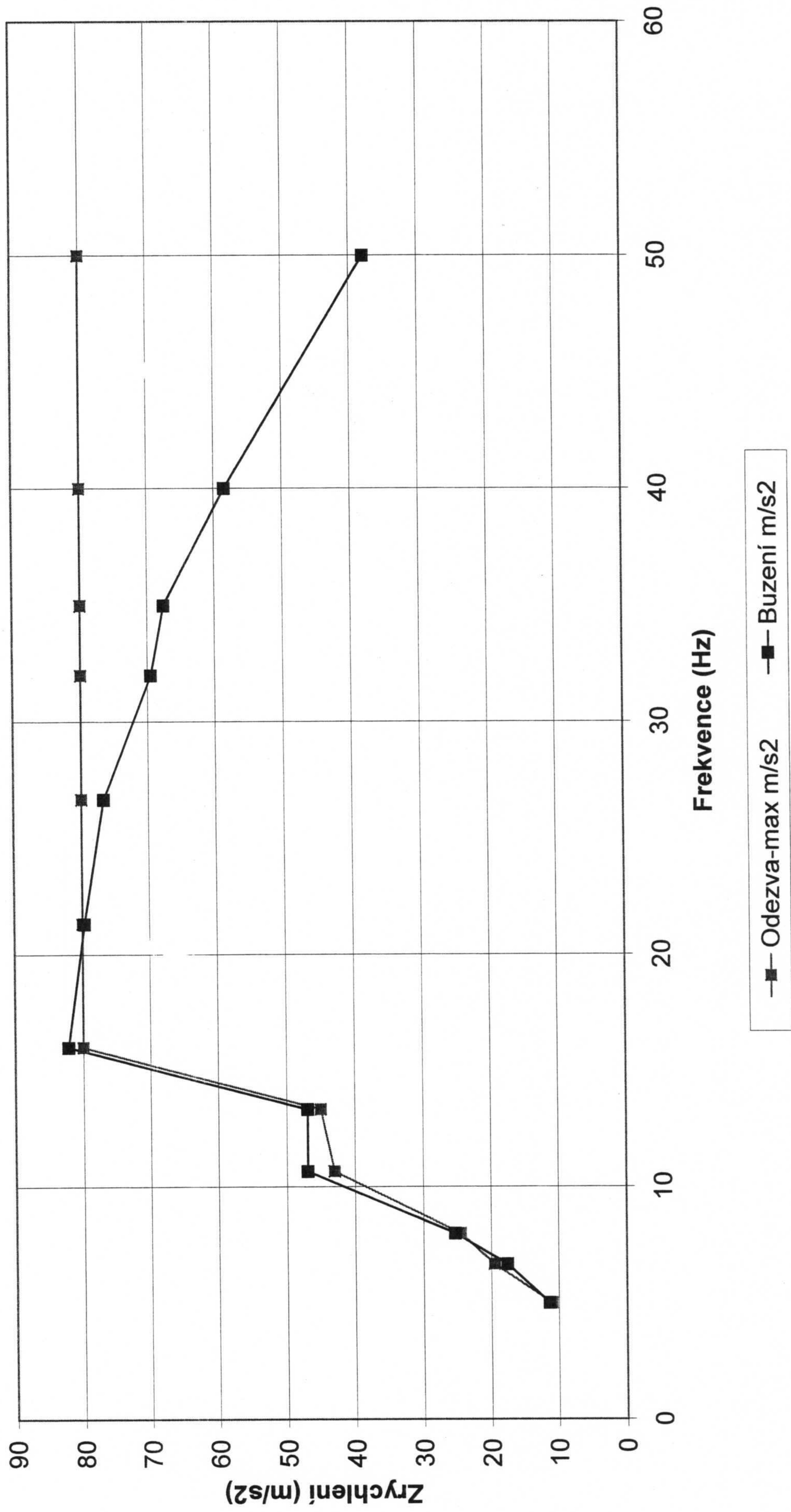


Zkouška seismické odolnosti pohonu MOAOC 30-40 typ 52079.6240
Směr Z, SSE



Zkouška seismické odolnosti pohonu MOAOC 30-40 typ 52079.6240

Směr Z, max



PŘÍLOHA 6

**PROTOKOL O HAVARIJNÍM RADIAČNÍM
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

Ozařovací protokol

Číslo protokolu: QA-305/PrZk/02/2005/22

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: 11. 11. 2005

Datum přijetí vzorků: 3. 10. 2005

Objednavatel: Ing. A. Král, odd.304

Číslo smlouvy: interní požadavek odd.304 ze dne 3. 10. 2005

Ev. č. vzorku: 2005/127

Popis vzorku: elektropohon MOA OC 30-40, typ 52079.6240, v.č. P001

Historie vzorku: zrychlené tepelné stárnutí (viz protokol č. QA-305/PrZk/01/2005/08)

zrychlené radiační stárnutí (viz protokol č. QA-305/PrZk/02/2005/15)

Požadovaná sumární dávka: 700 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: 2348-2352

Režim ozařování, skutečná dávka a dávkový příkon:

Počátek ozařování: 4. 10. 2005, 7:05

Konec ozařování: 31. 10. 2005, 8:06

Celková čistá doba ozařování: 648,5 hod.

Ozařovací teplota: 20 ± 1 °C

Sumární absorbovaná dávka: **804,1 kGy**

Průměrný dávkový příkon: **1,24 kGy/h**

Celková (kombinovaná) relativní nejistota absorbované dávky záření odpovídající jedné standardní odchylce ($k = 1$) činí nejvýše $\pm 9,4$ % (tj. $\pm 75,6$ kGy) a zahrnuje nejistotu dozimetrického systému ($\leq \pm 3,8$ %, $k = 1$) a prostorovou nehomogenitu dávky ($\pm 8,6$ %, $k = 1$) stanovenou na základě výše vyhodnocených dozimetrů.

Poznámky: Vzorek byl ozařován pouze z jedné strany, určené podle důležitých komponent.

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

Tomáš Kohout

Protokol zpracoval

11. 11. 2005
Ing. Vladimír Hnátek, Sc.

Kontroloval
Manažer jakosti ZL-305



Ing. Bohumil Bartoníček, CSc.

Schválil
Vedoucí ZL-305

PŘÍLOHA 7

**PROTOKOL A ZÁZNAMY O ZKOUŠCE ODOLNOSTI
NA PROSTŘEDÍ HAVÁRIE-LOCA**


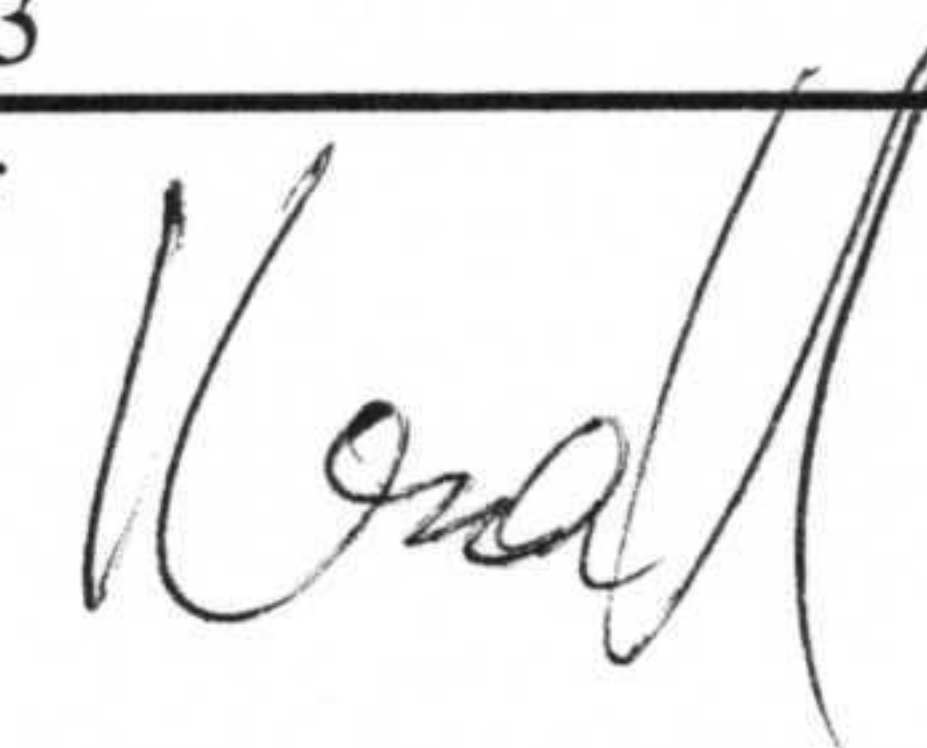


ÚJV ŘEŽ a.s.

**PROTOKOL O ODOLNOSTI
ELPOHONU MOA OC S VENTILEM
NA PROSTŘEDÍ HAVÁRIE LOCA**

Kód dokumentu:

ZPA/LOCA/304/05/01

<i>Zákazník:</i>	<i>Název zařízení:</i>	<i>Typ zařízení:</i>	
ZPA Pečky	Elpohon MOA OC 30-45 Ventil DN15 Pp 4MPa	52079.6240 A20-823-040-15	
<i>Číslo smlouvy:</i>	25-08-0009		
<i>Počet zařízení:</i>	<i>Výrobce:</i>	<i>Výrobní číslo:</i>	<i>Rok výroby:</i>
elpohon 1	ZPA Pečky a.s.	P001	2005
ventil 1	ARAKO	04/002	2004
<i>Požadavky na zkoušky:</i>	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 - 236,7h na 151,61°C• provozní radiační stárnutí dávkou - 433,6kGy• mechanického stárnutí - 8500 cyklů• vibrační a seismická odolnosti podle KTA 3204 a ETE - SSE = 4,6g a OTT = 8g• havarijní radiační stárnutí dávkou - 804,1kGy			
<i>Program zkoušky:</i> Ověření funkční způsobilosti elpohonu s ventilem v při havárii LOCA podle OTT87(91)			
<i>Zkušební a měřicí zařízení:</i> Zařízení pro simulaci prostředí při havárii LOCA, zařízení pro funkční zkoušky.			
<i>Datum zkoušky:</i>	15.11.2005.		
<i>Zpráva o zkoušce:</i>	ZPA/KZ/304/2005/02		
<i>Výsledky zkoušky:</i> U elpohonu s ventilem byla funkční způsobilost ověřena 12-ti cykly v havarijním prostředí s parovzdušným médiem o teplotě 156 °C a tlaku 0,48 MPa. Elpohonu s ventilem vykonal 2 cykly, jeden se sníženým napětím o 20%, v 0,5h, 1h, 7h, 8h, 9h, 10h. Požadavky kvalifikačního plánu byly splněny v 7h, požadavky TP 07-02/05 elpohonu v byly splněny v 8h. Při zkoušce se měřil tlak a teplota v LOCA-komoře. Při cyklování se měřil proud a výkon elpohonu. Elpohon MO OC 30-40 typ 52079 s ventilem DN15 Pp 4MPa vyhověl kvalifikačním požadavkům funkční způsobilosti na prostředí havárie LOCA v JE typu VVER podle normy OTT 87(91). Průkazným dokladem o funkční způsobilosti elpohonu s ventilem v prostředí havárie LOCA jsou záznamy měřicím systémem ITI MOVATS a protokoly QA-305/PrZk/03/2005/06 a QZ/304/M-LOCA/05/01.			
<i>Zkoušku provedl:</i>	ing. A. Král, ing. V. Maxa, ing. V. Hnát, R. Pejša		
<i>Zkoušku vyhodnotil:</i>	ing. Antonín Král		
<i>Certifikát č.:</i>	0058/8/99/Z,D-JE-2,3		
<i>Razítko ÚJV Řež a podpis zástupce:</i>	<i>Podpis hodnotitele:</i>		
 Ing. Jiří Palyza vedoucí odd.304			



Ústav jaderného výzkumu Řež a.s.
Zkušební laboratoř Oddělení radiální chemie a kvalifikace na prostředí (ZL-305)*
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 zkoušce

Číslo protokolu: QA-305/PrZk/03/2005/06

Počet příloh: 0

Počet stran: 2

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

Datum vystavení protokolu: 23. 11. 2005

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

Smlouva č.: interní požadavek odd. 304 ze dne 17. 10. 2005

Ev. č. vzorku ZL-305: 2005/127

Datum přijetí vzorku: 3. 10. 2005

Popis vzorku: Elektropohon MOA OC 30-40, typ 52079.6240, vyr. č.: P001

Historie vzorku: zrychlené tepelné stárnutí (viz Protokol o zkoušce č. QA-305/PrZk/01/2005/08)
zrychlené radiální stárnutí (viz Protokoly o zkoušce č. QA-305/PrZk/02/2005/15 a
č. QA-305/PrZk/02/2005/22)

Požadované parametry zkoušky:

Požadovaná doba zkoušky	Teplota [°C]	Přetlak*) [MPa]
0 až 1 min	60–150	0 – 0,38
1 min až 10 min	150	0,38
10 min až 1 h	150–156	0,38 – (resp. 0,48**)
1 h až 10 h	156	0,48

*) přetlak syté páry v tlakové nádobě

***) podmínky upřesněny podle požadavků zákazníka v průběhu zkoušky ¹⁾

Sprchování vzorku: po celou dobu průběhu zkoušky – 6 litrů havarijního roztoku za hodinu

Složení roztoku: 16 g H₃BO₃ + 2,7 g KOH + 0,5 g hydrazinu v 1 kg destilované vody
(sprchový roztok JE Temelín)

Použitá měřidla a zkušební zařízení:

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

Měřidla teploty v nádobě:

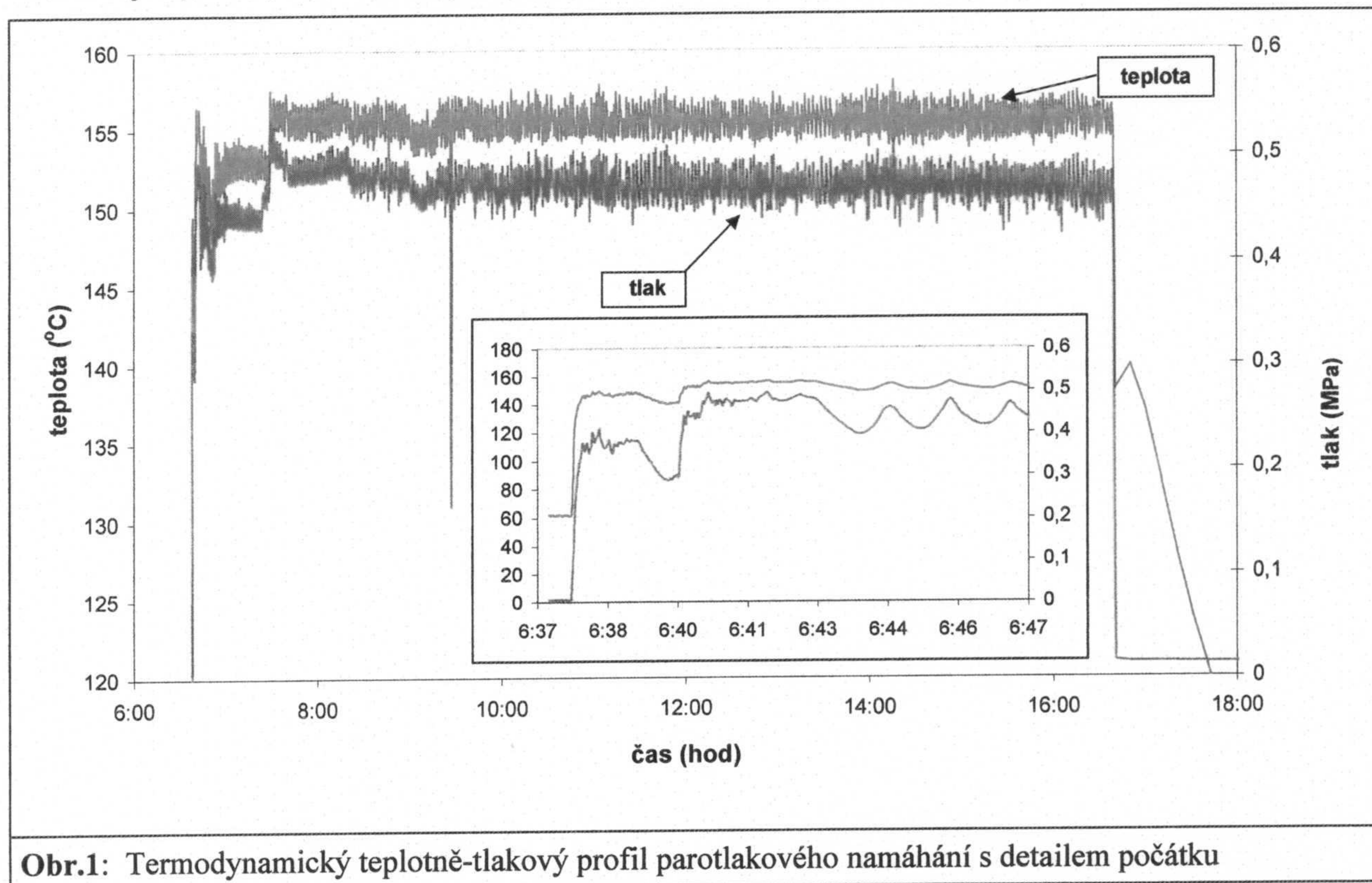
- Pyrotenax HT 7, vyr. č.: 94250 (nejistota měřidla ±1,0 °C; k = 2)
kalibrační list č.: 1-08-05 vystavený ÚJV Řež, a.s., dne 31. 8. 2005

Měřidlo tlaku v nádobě LOCA: snímač přetlaku LP 5 E, vyr. č. 10352 (třída přesnosti: 1),
kalibrační list č. 2/1063/05M vystavený AKL č. 2250 dne 6. 10. 2005

Počátek zkoušky: 15. 11. 2005, 06:37

Konec zkoušky: 15. 11. 2005, 16:37

Skutečný teplotní profil během parotlakové zkoušky:



Obr.1: Termodynamický teplotně-tlakový profil parotlakového namáhání s detailem počátku

Poznámky:

- 1) Teplota a tlak byly nastaveny podle upřesněných požadavků zákazníka – oddělení 304.
- 2) Montáž elektropohonu do nádoby LOCA byla provedena za asistence pracovníků odd. 304.
- 3) Měření funkčních vlastností elektropohonu během parotlakového namáhání prováděl Ing. A. Král z odd. 304 ÚJV Řež.
- 4) Po 10 hodinách byl v nádobě LOCA snížen tlak a vypuštěn kondenzát a vzorek byl ponechán volnému chladnutí.

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



Martin Cabalka
 Ing. Martin Cabalka, Ph.D.

Protokol zpracoval

23. 11. 2005
V. Hnát
 Ing. Vladimír Hnát, CSc.

Kontroloval
Manažer jakosti ZL

B. Bartoníček
 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 LOCA zkoušce

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

SoD: 25-08-009

Vzorek: Elpohon MOA OC typ 52079 v.č. P 001 fy ZPA Pečky
Vlnovcový ventil typ A20- 823-040-15 v.č. 04/002 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 LOCA zkoušce:

- Elpohon s ventilem byl přes ovládací a stykačovou skříň připojen na elektrické napájení. Spínače ovládacích jednotek byly zapojeny do ovládání elpohonu. Zavírání ventilu vypínal v elpohonu KMZ, otevírání vypínal KPO a signalizaci zapínaly KSO a KPZ. Funkční způsobilost elpohon s ventilem byla kontrolována 1 cyklem při nominálním napájení 400V/50Hz a 1 cyklem při sníženém napětí napájení o 20% = 320V/50Hz v 0,5h, 1h, 7h, 8h, 9h, 10h.
V havarijním prostředí s parovzdušným mediem o teplotě **156°C a tlaku 0,48MPa** byl ventil **10h**. Norma OTT87 požaduje **10h/150°C = 6,8h/156°C**, křivka uvedená v TP 07-02/05 elpohonu MOA OC typ 52079 při přepočtu na teplotu 156°C se dá nahradit **7,3h/156°C / 0,48MPa**.
- Ventil s elpohonem při cyklech v 7h splnil požadavek funkční způsobilosti podle normy OTT87, při cyklech v 8h splnil požadavek funkční způsobilosti podle křivky uvedené v TP elpohonu. Cyklováním v 9h a 10h se simuloval požadavek normy IEEE. Při posledním cyklu se sníženým napětím v 10. hodině ventil po zavření neotevřel. Při cyklování byl diagnostickým systémem měřen proud motoru, výkon motoru a proud stykačovými cívkami.
Měření jsou na záznamech L73 - L85.

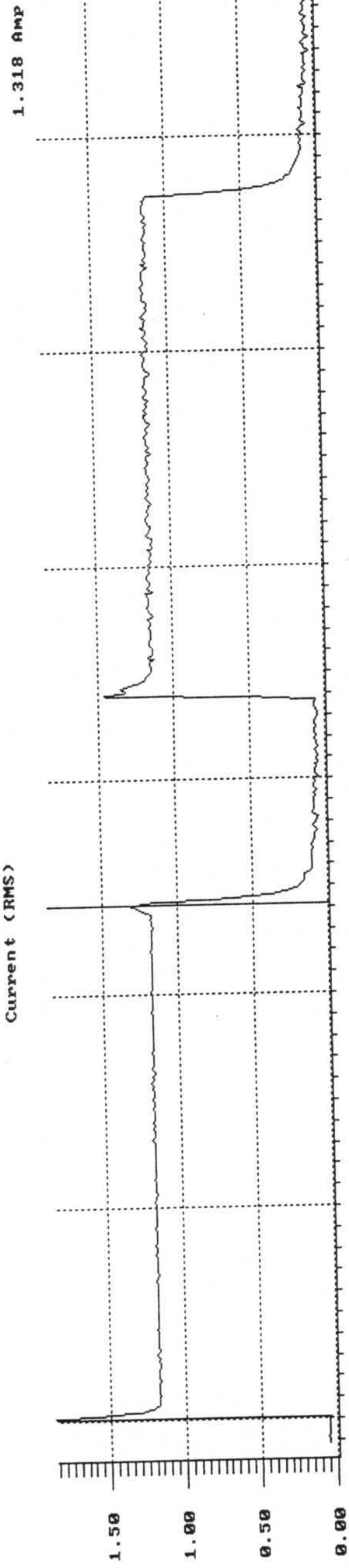
Měření a kontroly po LOCA zkoušce:

- izolační odpor elpohonu byl vyhovující, nejmenší hodnota byla >1000 MΩ / 1000V

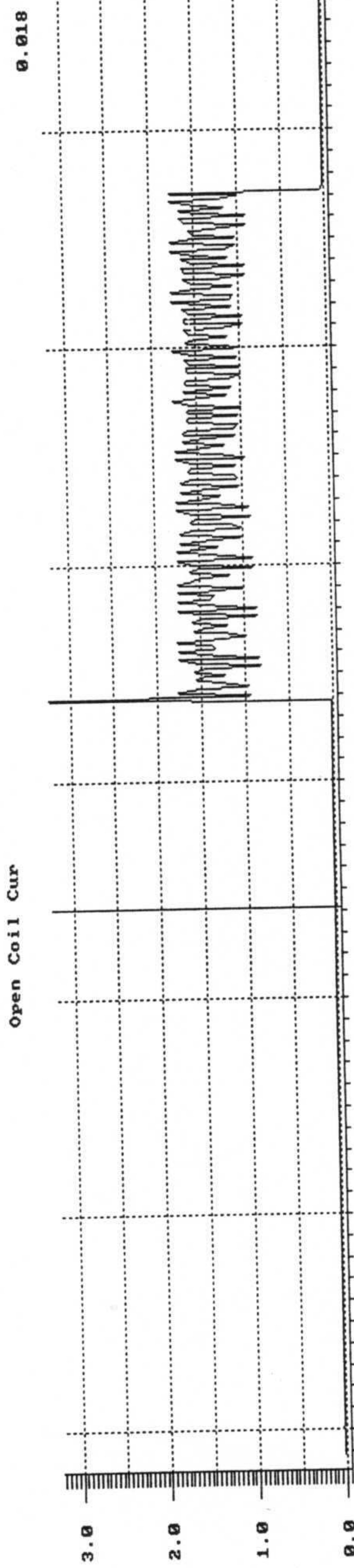
operátoři: ing. Král, ing. Maxa

kontroloval vedoucí oddělení: ing. Palyza

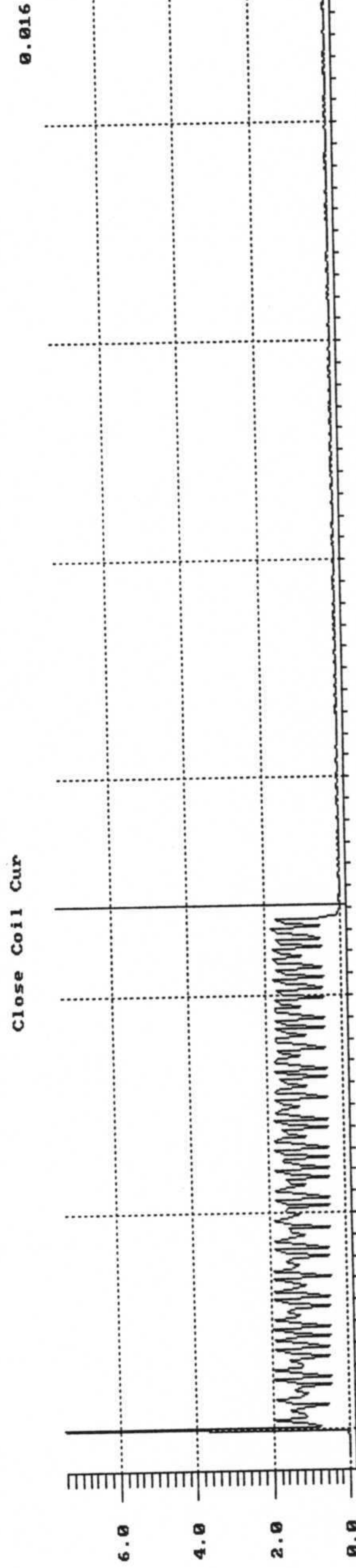
Current (RMS)



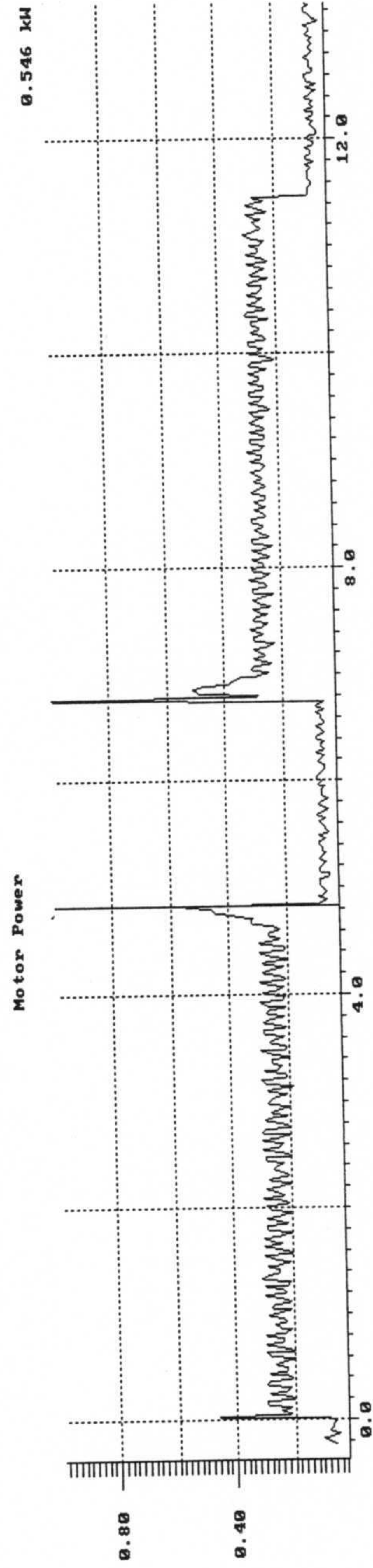
Open Coil Cur



Close Coil Cur



Motor Power



4.824 sec

ITI MOUATS
Series 3500
(c) 1990-1994

Tag:
MON

File:
M1.L73

Date/Time:
Nov 14 2005
15:05

Demand:
O->C->O

Test Type:
OTHER

Source:

Temp:
20.0 Deg C

Pressure:
0.0 MPa

Fluid/Flow:
Other
0.0 L/min
0.0 MPa

AF Torque SH:
Open: 0.00
Close: 0.00

AL Torque SH:
Open: 0.00
Close: 0.00

Sample Rate:
500 Samp/Sec

ITI MOUATIS
Series 3500
(c) 1990-1994

Tag:
MON

File:
MI.L74

Date/Time:
Nov 14 2005
15:07

Demand:
O->C->O

Test Type:
OTHER

Source:

Temp:
20.0 Deg C

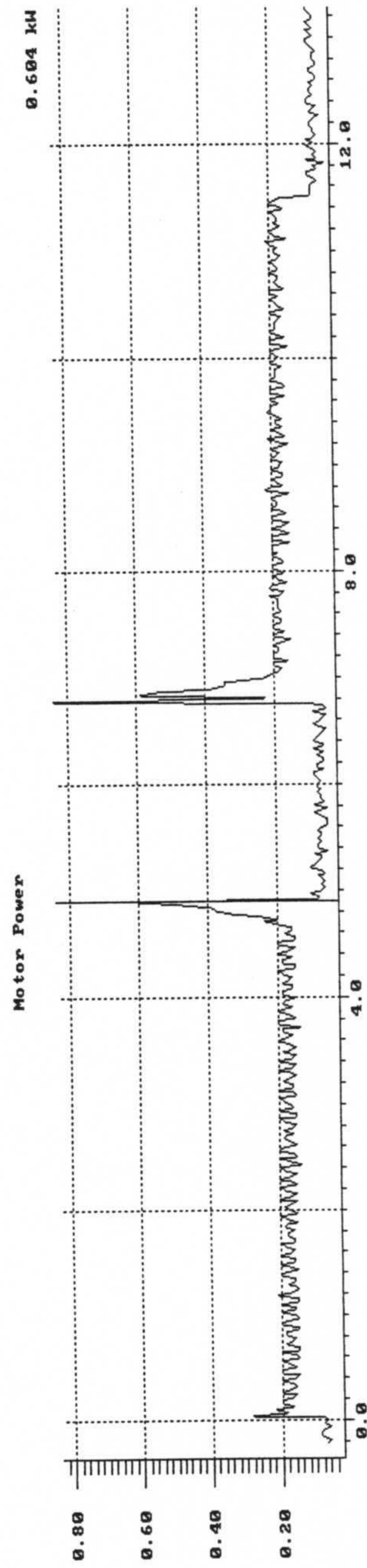
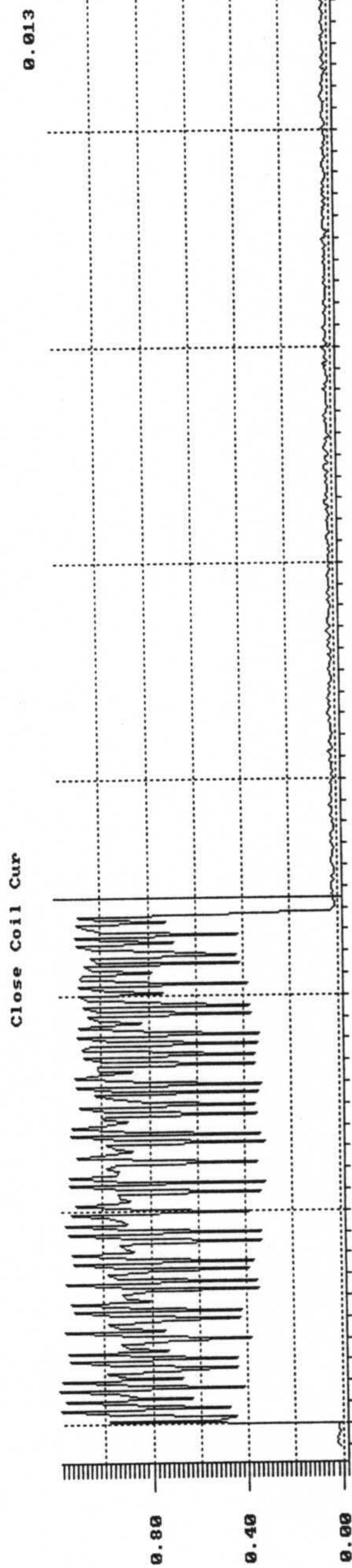
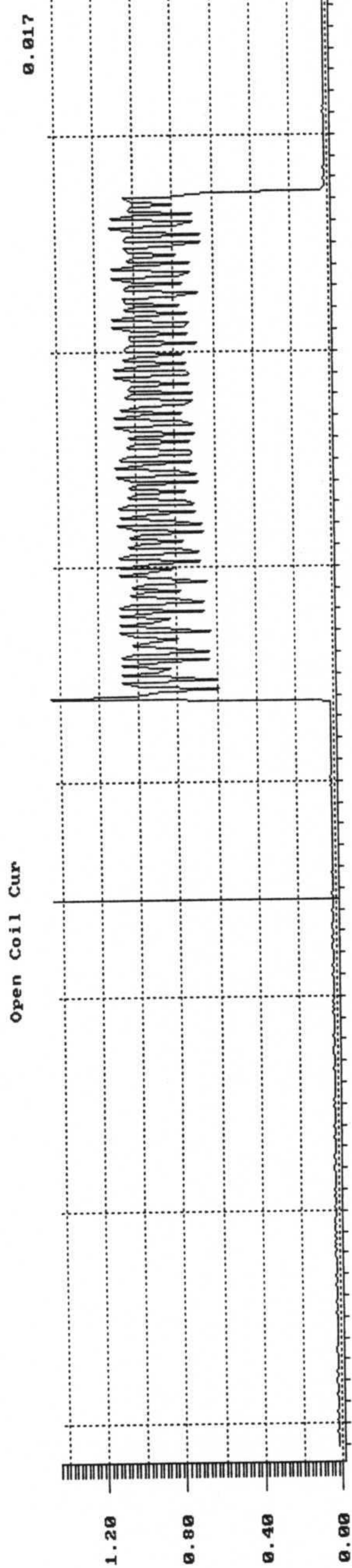
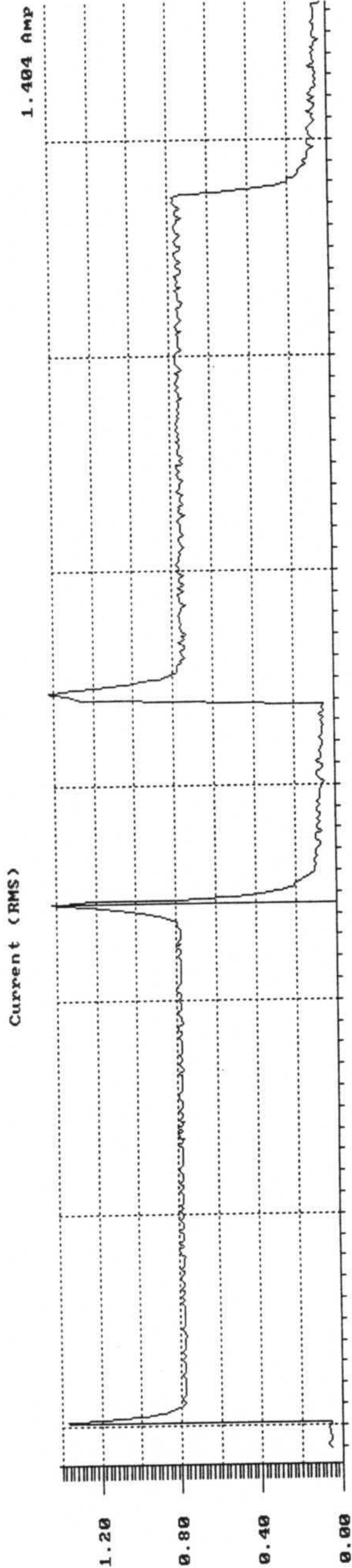
Pressure:
0.0 MPa

Fluid/Flow:
Other
0.0 L/min
0.0 MPa

AF Torque SM:
Open: 0.00
Close: 0.00

AL Torque SM:
Open: 0.00
Close: 0.00

Sample Rate:
500 Samp/Sec



4.888 sec

III MOUATS
Series 3500
(c) 1990-1994

Tag:
MON

File:
M1.L75

Date/Time:
Nov 15 2005
07:27

Demand:
O->C->O

Test Type:
OTHER

Source:

Temp:
20.0 Deg C

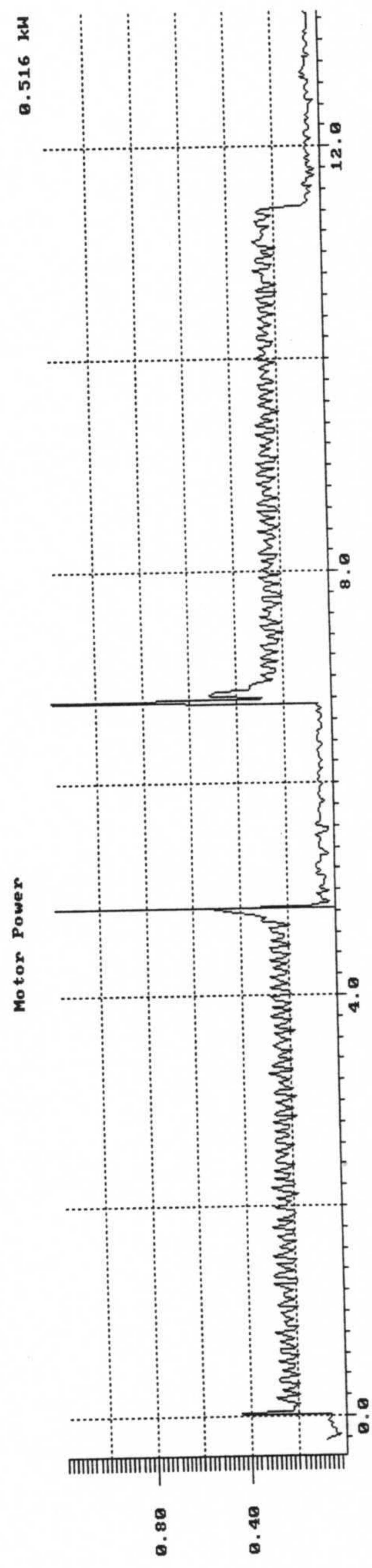
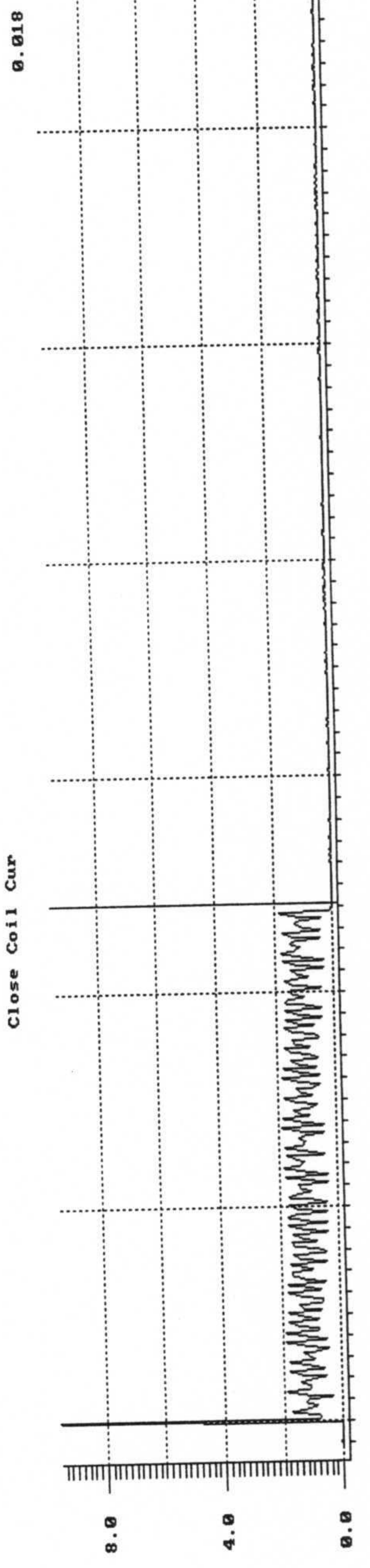
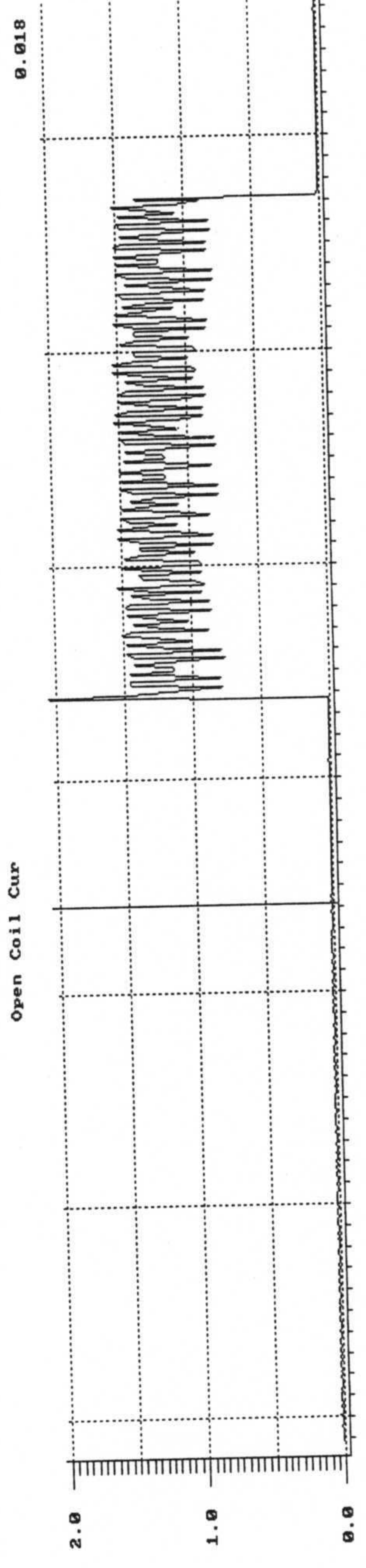
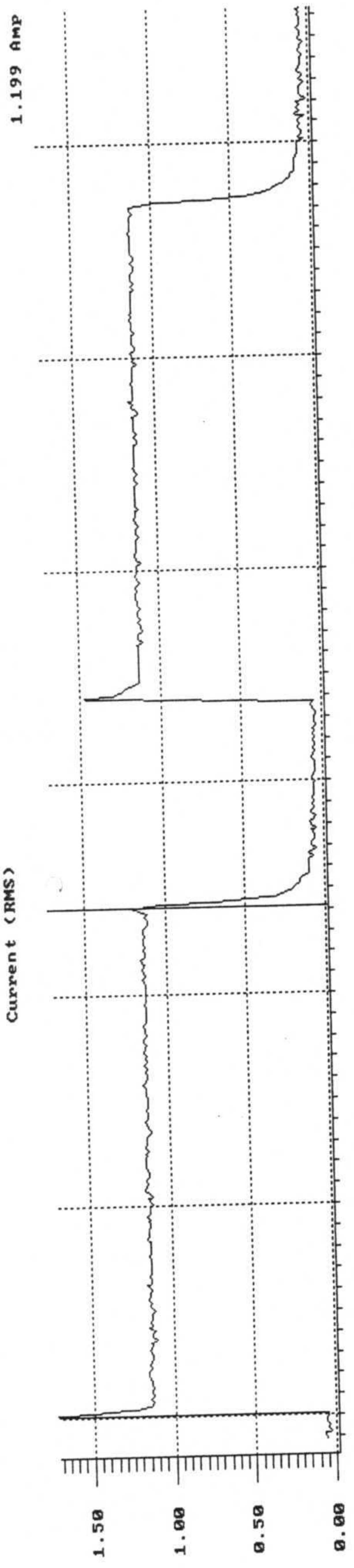
Pressure:
0.0 MPa

Fluid/Flow:
Other
0.0 L/min
0.0 MPa

AF Torque SH:
Open: 0.00
Close: 0.00

AL Torque SH:
Open: 0.00
Close: 0.00

Sample Rate:
500 Samp/Sec



4.824 sec

ITI MOVAIS
Series 3500
(c) 1990-1994

Tag:
MON

File:
M1.L76

Date/Time:
Nov 15 2005
07:32

Demand:
0->C->0

Test Type:
OTHER

Source:

Temp:
20.0 Deg C

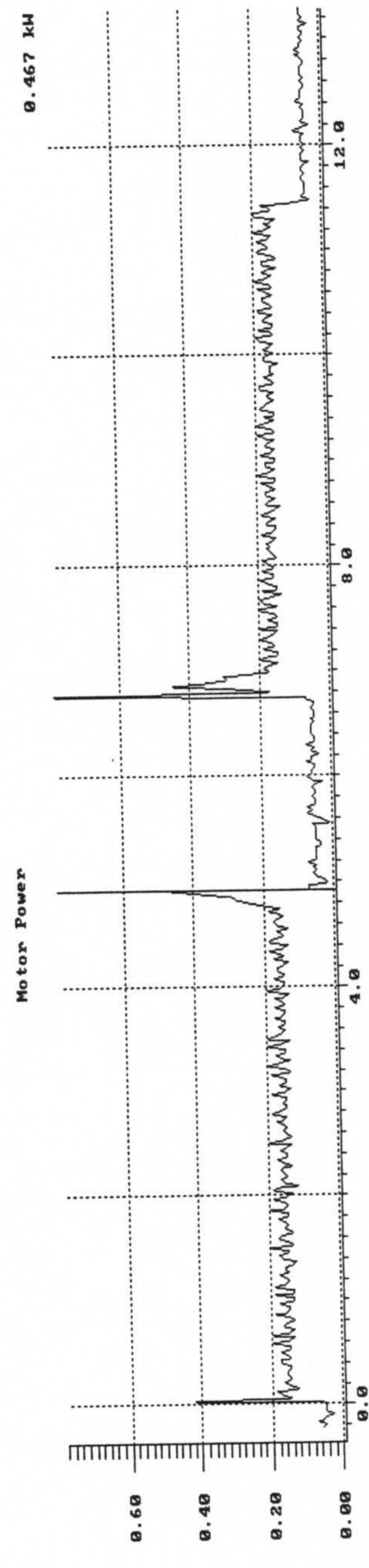
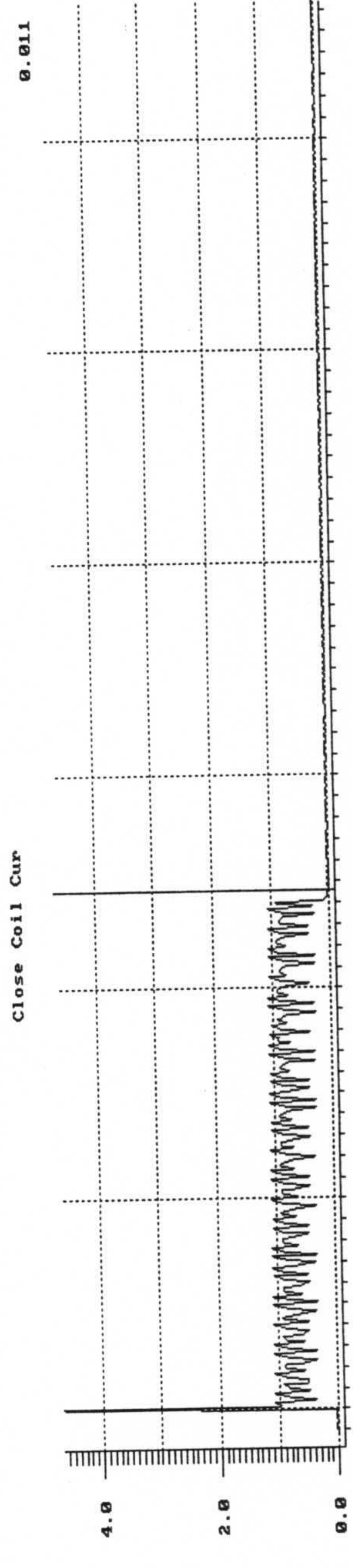
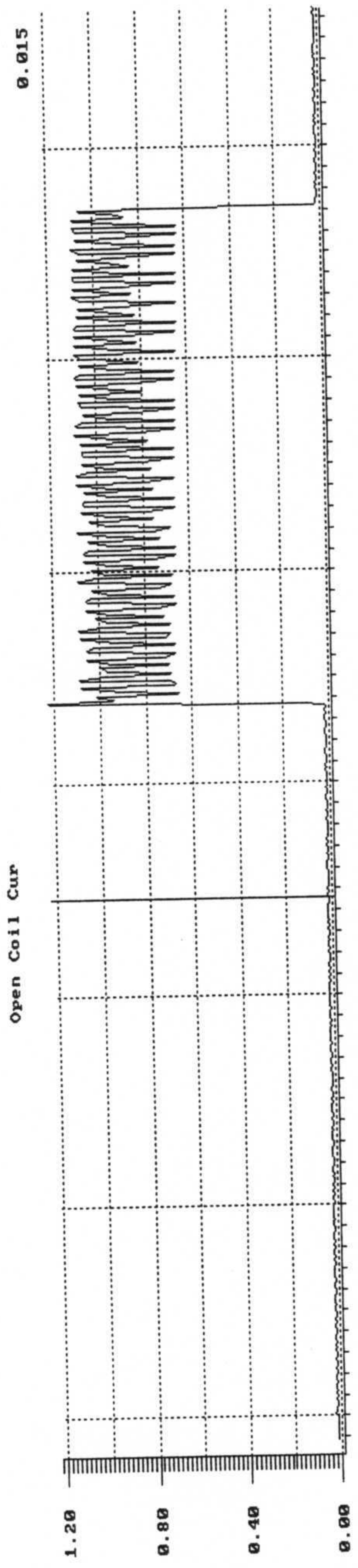
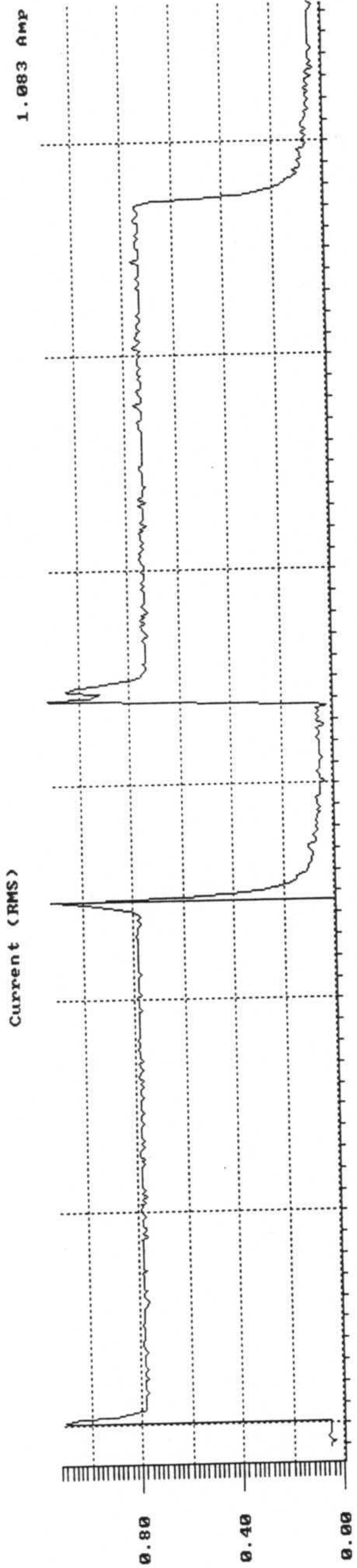
Pressure:
0.0 MPa

Fluid/Flow:
Other
0.0 L/min
0.0 MPa

AF Torque SM:
Open: 0.00
Close: 0.00

AL Torque SM:
Open: 0.00
Close: 0.00

Sample Rate:
500 Samp/Sec



4.910 sec

ITI MOUNTS
Series 3500
(c) 1990-1994

Tag:
MON

File:
M1.L77

Date/Time:
Nov 15 2005
08:25

Demand:
0->C->O

Test Type:
OTHER

Source:

Temp:
20.0 Deg C

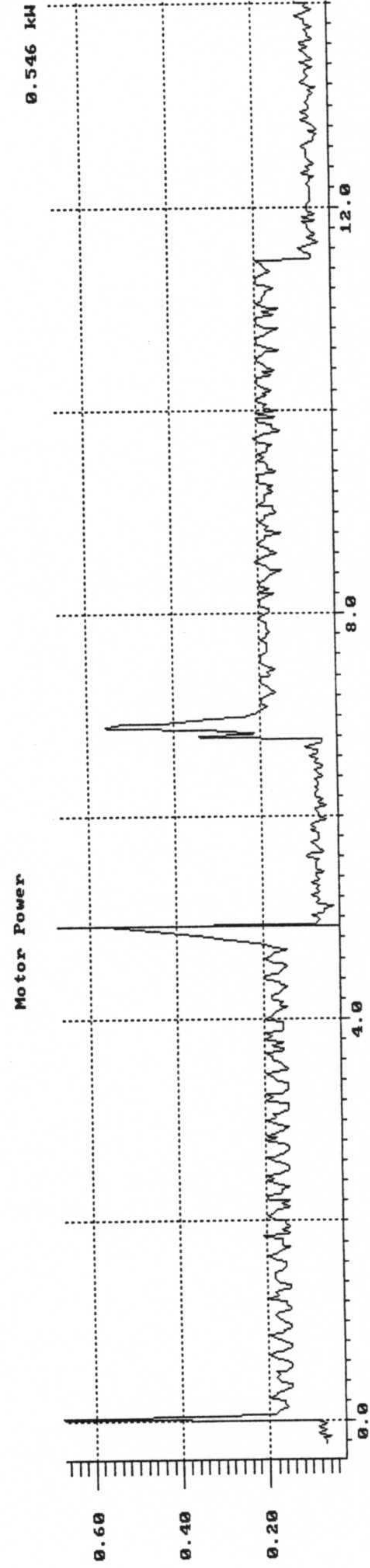
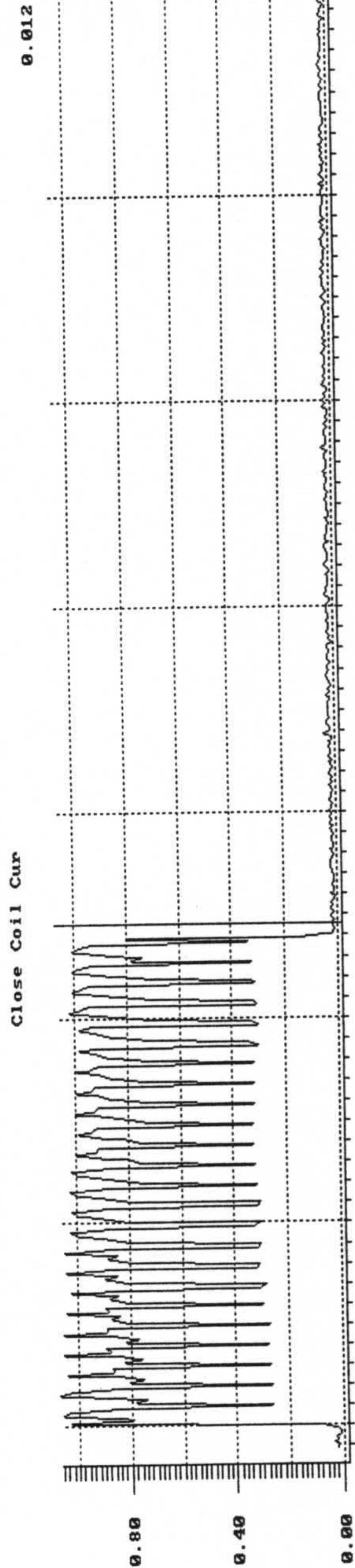
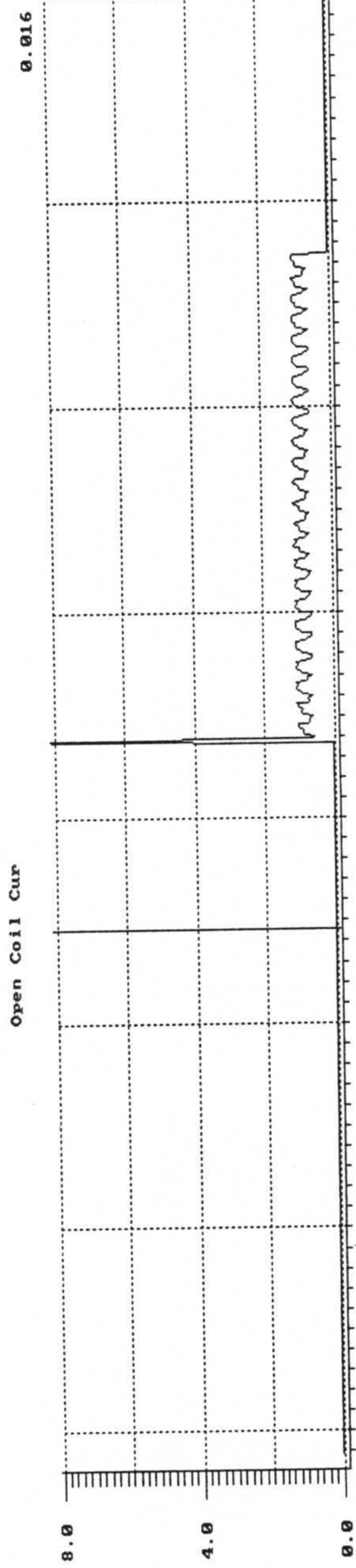
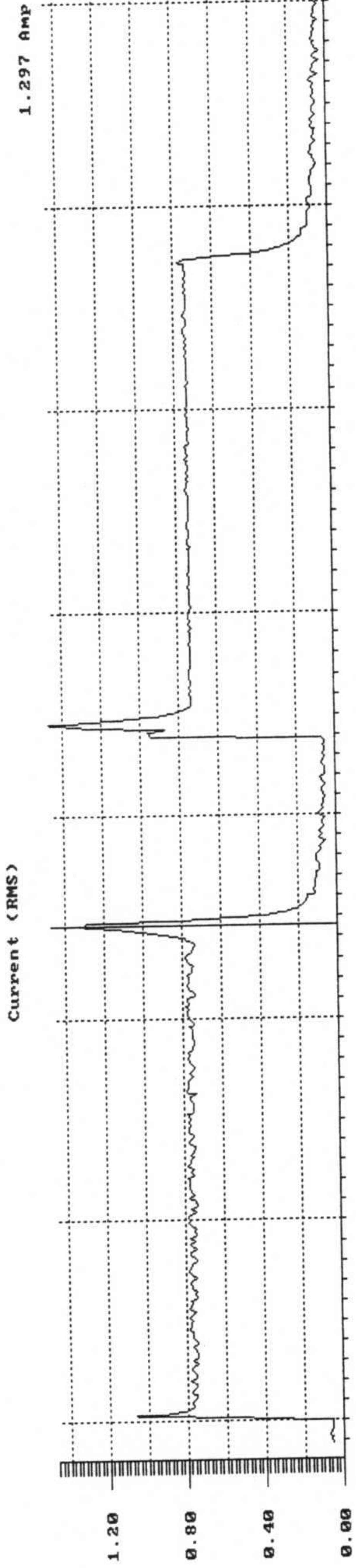
Pressure:
0.0 MPa

Fluid/Flow:
Other
0.0 L/min
0.0 MPa

AF Torque SM:
Open: 0.00
Close: 0.00

AL Torque SM:
Open: 0.00
Close: 0.00

Sample Rate:
500 Samp/Sec



4.910 sec

ITI MOUATS
 Series 3500
 (c) 1990-1994

Tag:
 MON

File:
 M1.L78

Date/Time:
 Nov 15 2005
 08:26

Demand:
 0->C->0

Test Type:
 OTHER

Source:

Temp:
 20.0 Deg C

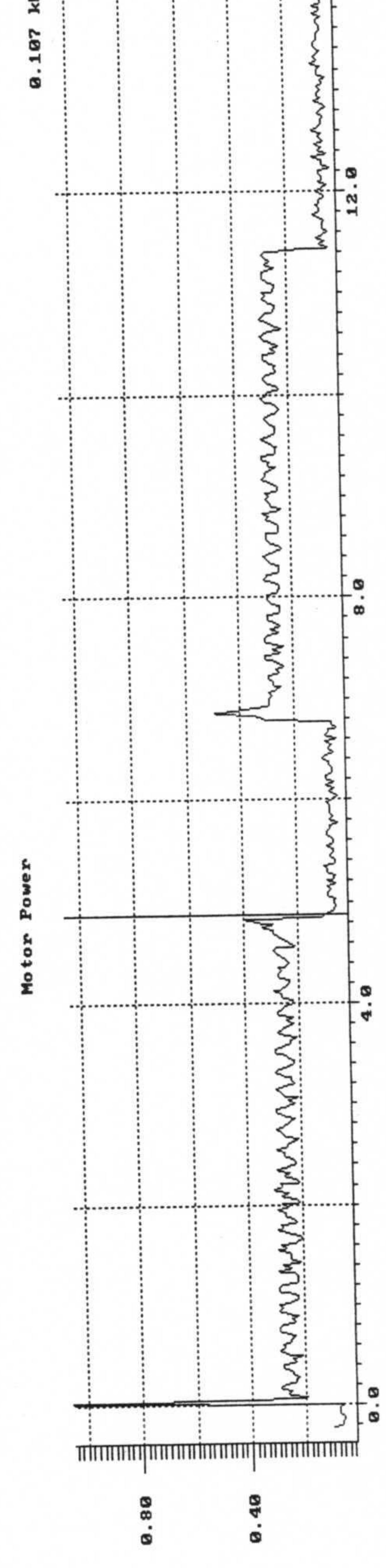
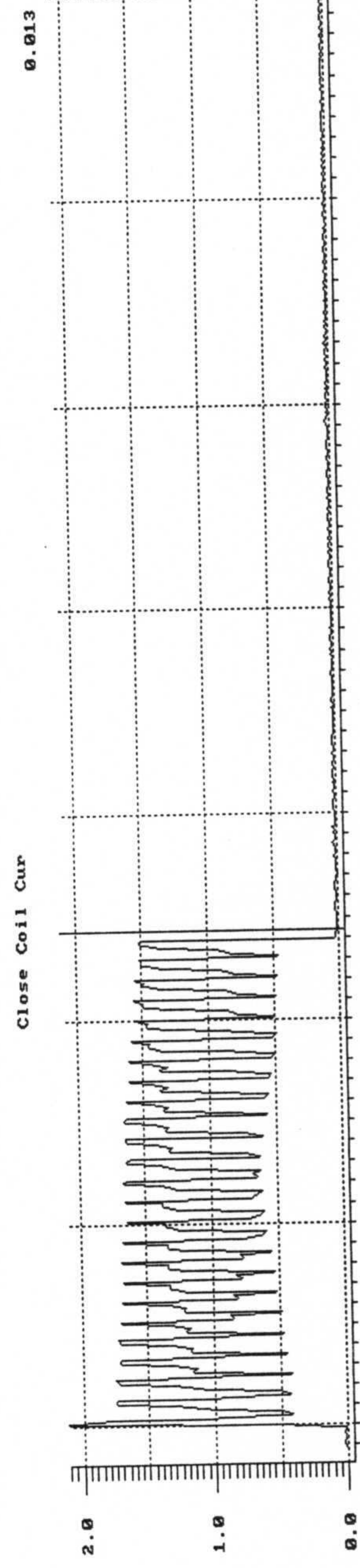
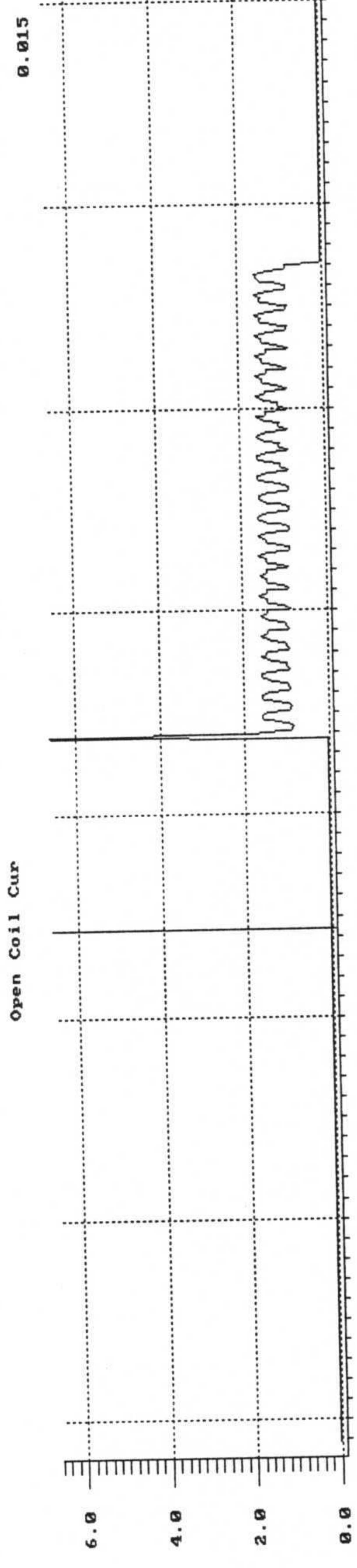
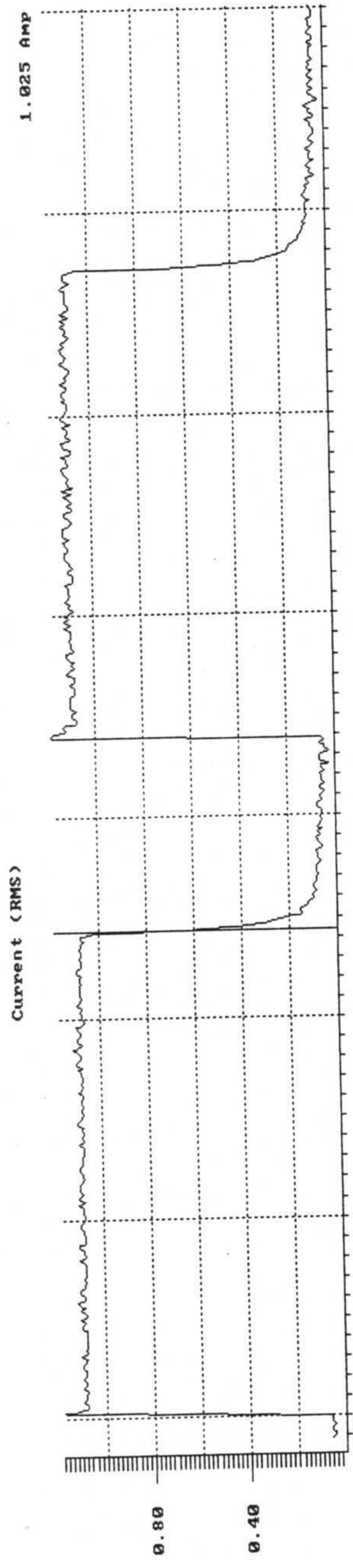
Pressure:
 0.0 MPa

Fluid/Flow:
 Other
 0.0 L/min
 0.0 MPa

AF Torque SH:
 Open: 0.00
 Close: 0.00

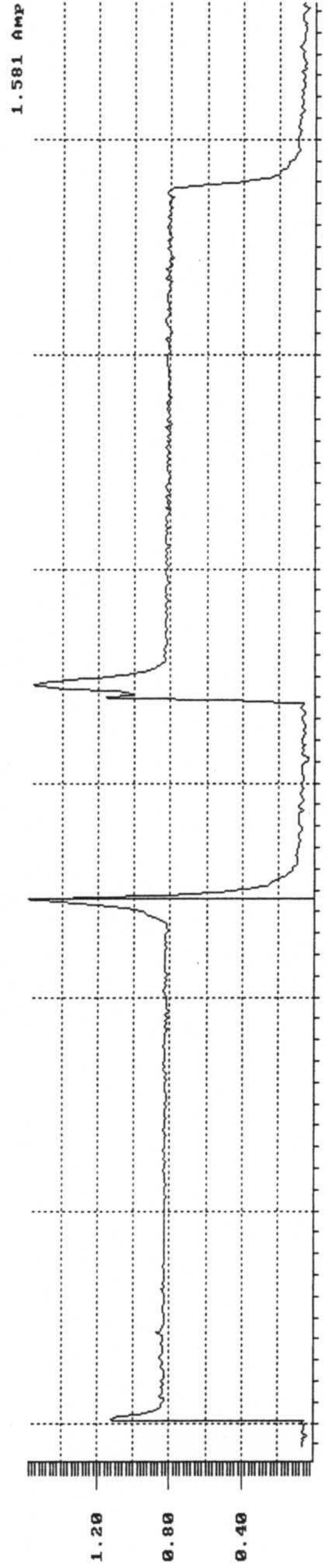
AL Torque SH:
 Open: 0.00
 Close: 0.00

Sample Rate:
 500 Samp/Sec

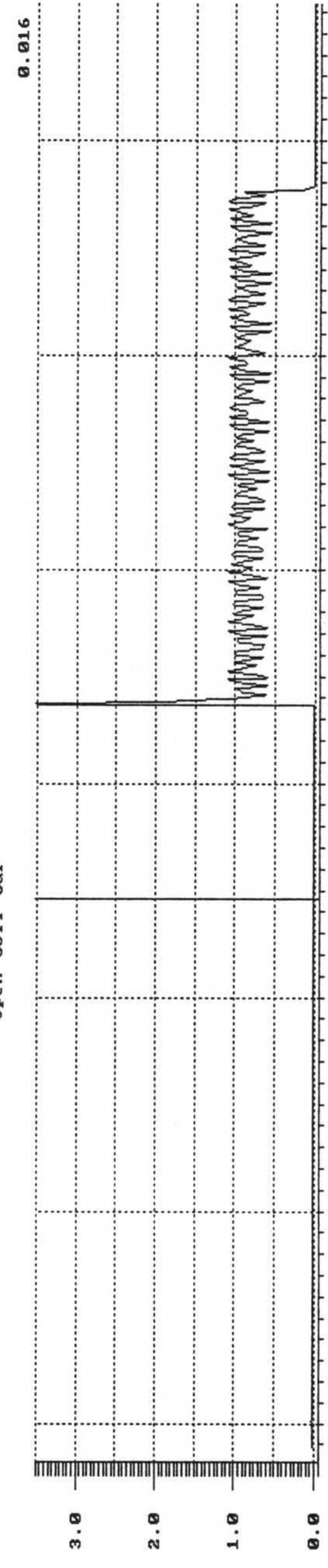


4.854 sec

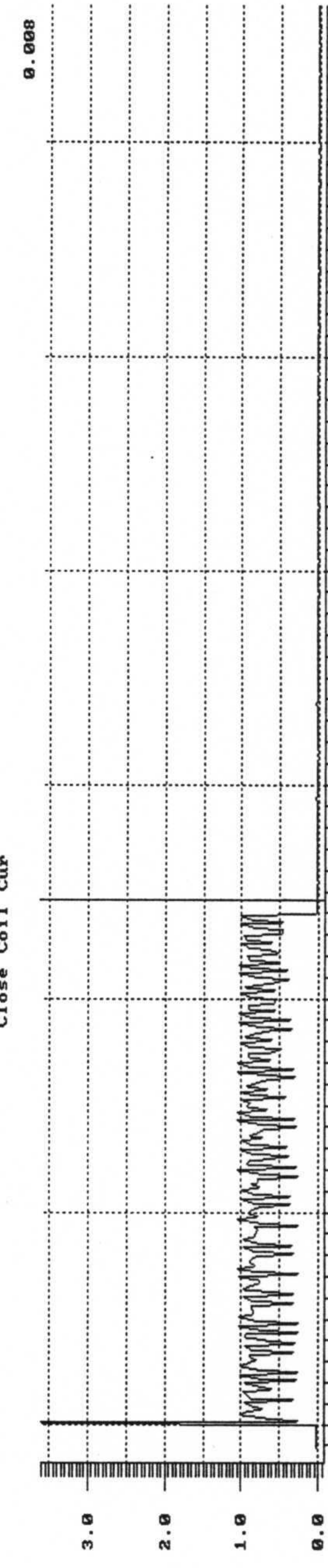
Current (RMS)



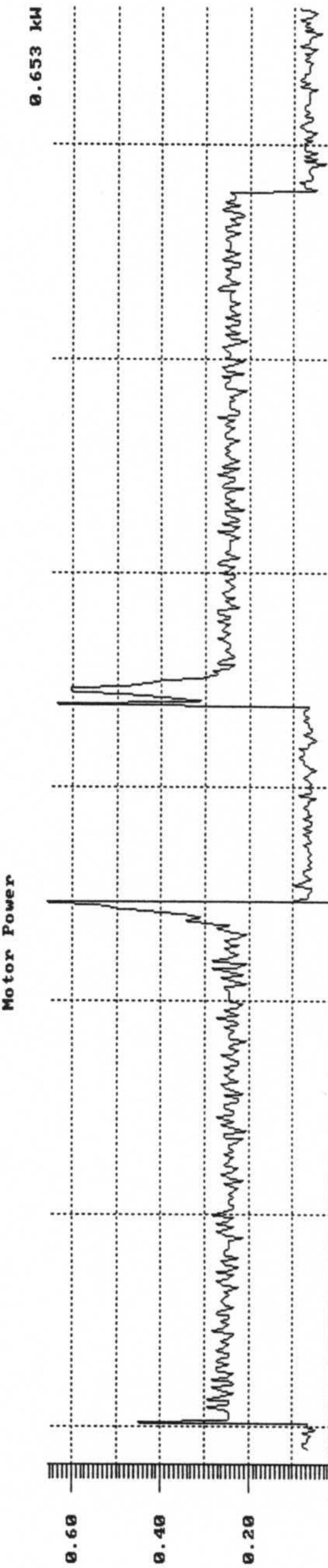
Open Coil Cur



Close Coil Cur



Motor Power



4.914 sec

ITI MOURAIS
Series 3500
(c) 1990-1994

Tag:
MON

File:
M1.L79

Date/Time:
Nov 15 2005
10:25

Demand:
O->C->O

Test Type:
OTHER

Source:

Temp:
20.0 Deg C

Pressure:
0.0 MPa

Fluid/Flow:
Other
0.0 L/min
0.0 MPa

AF Torque SM:
Open: 0.00
Close: 0.00

AL Torque SM:
Open: 0.00
Close: 0.00

Sample Rate:
500 Samp/Sec

ITI MOVATS
Series 3500
(c) 1990-1994

Tag:
MON

File:
MI.L80

Date/Time:
Nov 15 2005
10:26

Demand:
O->C->O

Test Type:
OTHER

Source:

Temp:
20.0 Deg C

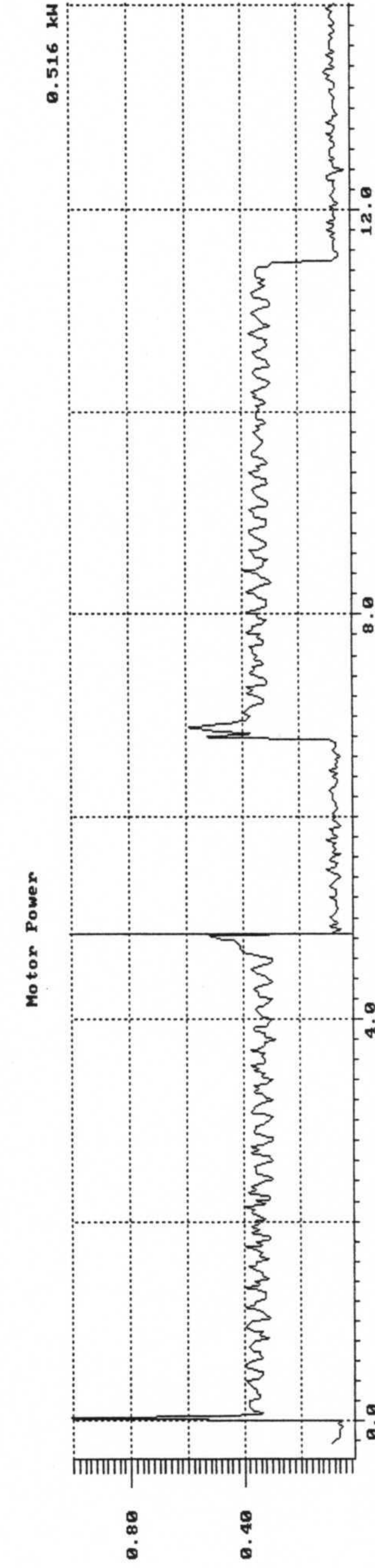
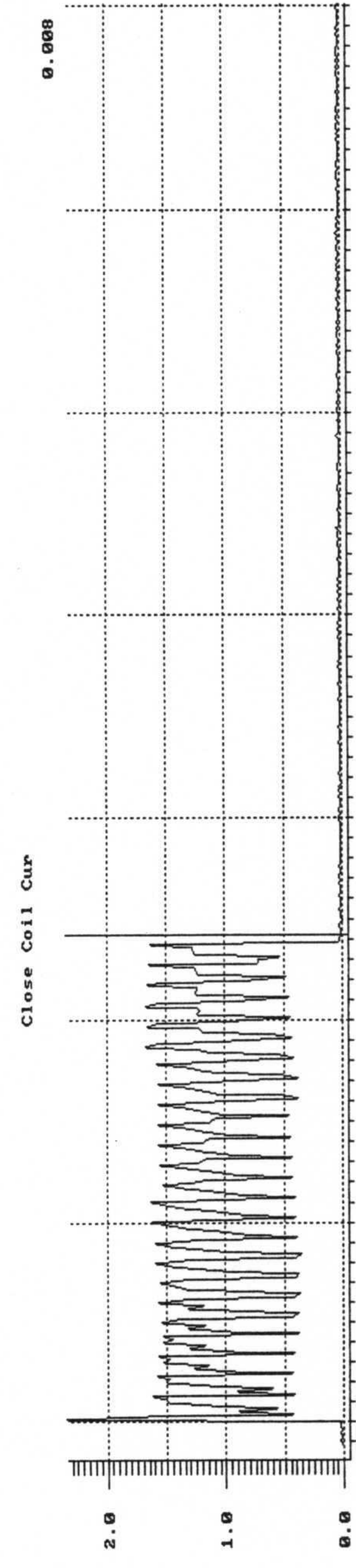
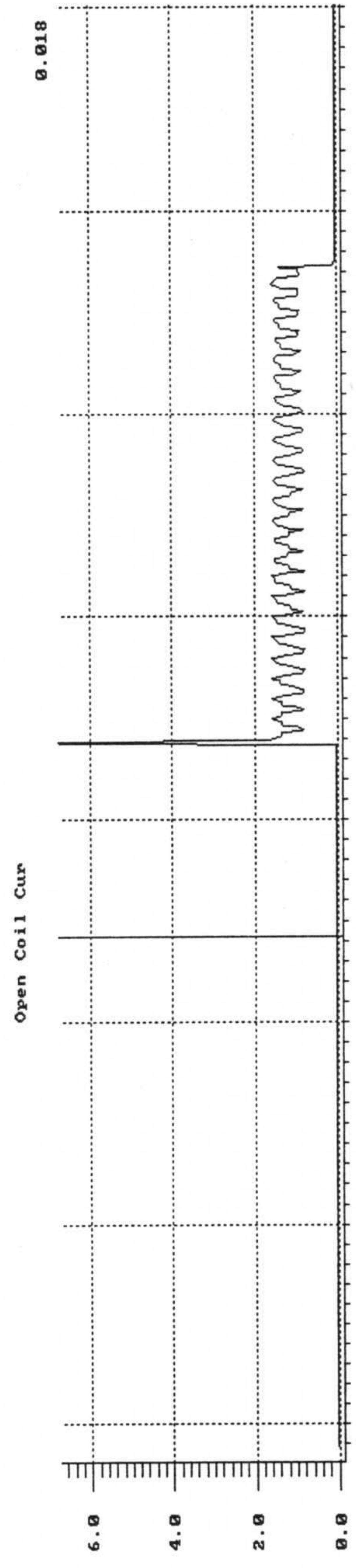
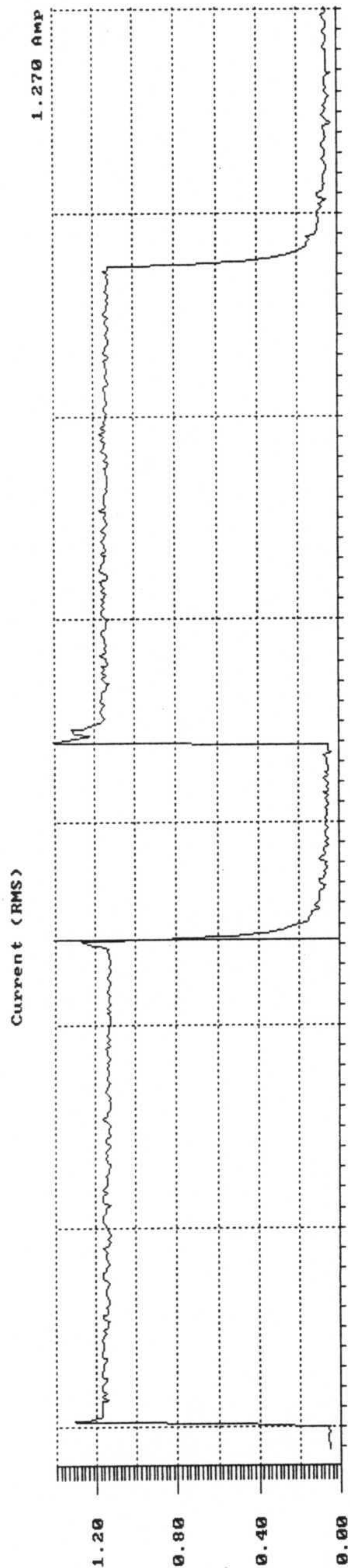
Pressure:
0.0 MPa

Fluid/Flow:
Other
0.0 L/min
0.0 MPa

AF Torque SH:
Open: 0.00
Close: 0.00

AL Torque SH:
Open: 0.00
Close: 0.00

Sample Rate:
500 Samp/Sec



4.826 sec