



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ

ABB Sp. z o.o.

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 1 из 27

Клиент:

ROSJA

ABB Electroengineering Ltd
30/1, Oburcheva Str, 117861,
Moscow,
Russia**объект:**Номинальная мощность: 125 / 125 MVA
Напряжение: 110 ±2 x 2,5% / 10,5 kV
Номинальный ток: 656,08 / 6873,2 A
Уровень изоляции: 480 / 75 kV
Соединение обмоток: Yo / d
Группа соединений: YNd11
Частота: 50 Hz
Вид охлаждения: OFAF
Допускаемый рост температуры масла: 60 °C
Допускаемый рост температуры обмоток: 65 °C**Фабричный №.: 1133813**

3 Фазный трансформатор

Обозначение ABB Sp. z o. o.**Тип трансформатора:**

TDC 125000/110 PN

Номер заказа:

K.580.1.1043

Проведенные и утвержденные испытания:Измерение передачи
Измерение резистанса обмоток
Измерение потерь и тока холостого хода
Гармонические
Измерение потерь и напряжения короткого замыкания
Измерение проложенным напряжением
Испытание индуцированным напряжением
Измерение частичного разряда
Измерение сопротивления изоляции
Измерение tg δ и коэффициента диэлектрических потерь
Измерение импеданса составляющей нулевой
Обозначение параметров шума
Испытание напряжением грозových импульсов
Испытание на нагрев
Измерение потерь во вспомогательных цепях
Хроматографический анализ газов распушенных в масле
Лабораторное испытание масла
Испытание плотности
Сопротивление земной системы
Испытание изоляции вспомогательного оборудования
Метрика процессов FRA обмоток трансформатора
Функционирующий испытания**Примененные стандарты:**IEC 60076/2000
GOST**Присутствовали во время
испытаний:****Примечания:**Результаты проверок и испытаний –
ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ**Завод:**ABB Sp. z o.o.
ul. Aleksandrowska 67/93
91-205 Łódź**Отдел:**

Станция испытаний

Дата:

08-08-2008

Разработал: Krzysztof Andrzycki**Подпись:****Утвердил:**Kierownik Stacji Prób
Zakład Transformatorów Mocny
ABB Sp. z o.o.
Oddział w Łodzi
Krzysztof Krupski



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ

Содержание

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 2 из 45

Фабричный №: 1133813

Измерение передачи.....	3
Измерение резистанса обмоток.....	4
Измерение потерь и тока холостого хода	5
Гармонические.....	6
Измерение потерь и напряжения короткого замыкания	9
Измерение проложенным напряжением	10
Испытание индуцированным напряжением	11
Измерение частичного разряда	12
Измерение сопротивления изоляции.....	13
Измерение $\text{tg } \delta$ и коэффициента диэлектрических потерь.....	14
Измерение импеданса составляющей нулевой.....	15
Обозначение параметров шума.....	16
Испытание напряжением грозовых импульсов.....	20
Испытание на нагрев.....	34
Измерение потерь во вспомогательных цепях	37
Лабораторное испытание масла.....	38
Хроматографический анализ газов распущенных в масле.....	39
Функционирующий испытания	40
Сопротивление земной системы.....	42
Испытание плотности	43
Метрика процессов FRA обмоток трансформатора.....	44
Испытание изоляции вспомогательного оборудования	45

Дата испытания:
20-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ

Измерение передачи

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 3 из 45

Фабричный №.: 1133813

Условия испытаний:

Обозначение первой обмотки: A-B-C-0

Обозначение второй обмотки: a-b-c

Группа соединений: YNd11

Положение переключателя ответвлений		Напряжение [кВ]		Измеренная передача			Расчитанная передача	Максимальная разница [%]
Первая обмотка	Вторая обмотка	Первая обмотка	Вторая обмотка	A-0 a-c	B-0 b-a	C-0 c-b		
1	-	115,50	10,500	-0,01	-0,01	-0,01	6,3509	-0,01
2	-	112,75	10,500	-0,01	-0,01	-0,01	6,1996	-0,01
3	-	110,00	10,500	0,04	0,04	0,04	6,0484	0,04
4	-	107,25	10,500	0,20	0,20	0,20	5,8972	0,20
5	-	104,50	10,500	0,21	0,20	0,20	5,7460	0,21

Проверено схему и группу соединений: YNd11

Дата испытания:
03-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ
Измерение резистанса обмоток

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 4 из 45

Фабричный №.: 1133813

Условия испытаний:

Температура сравнения: 75,0 °C
Обозначение зажимов испытуемой обмотки: A-B-C-0
Средняя температура масла: 26,8 °C

Положение переключателя ответвлений	Резистанс обмоток между зажимами [Ω]			Средняя величина резистанса [Ω/Фазу]	Резистанс в температуре сравнения [Ω/Фазу]
	A-0	B-0	C-0		
1	0,1192880	0,1196100	0,1190690	0,1193223	0,1413178
2	0,1164600	0,1170560	0,1162900	0,1166020	0,1380960
3	0,1143770	0,1153410	0,1135260	0,1144147	0,1355054
4	0,1103130	0,1119600	0,1107310	0,1110013	0,1314629
5	0,1074740	0,1098550	0,1080170	0,1084487	0,1284397

Условия испытаний:

Температура сравнения: 75,0 °C
Обозначение зажимов испытуемой обмотки: a-b-c
Средняя температура масла: 26,8 °C

Положение переключателя ответвлений	Резистанс обмоток между зажимами [Ω]			Средняя величина резистанса [Ω/Фазу]	Резистанс в температуре сравнения [Ω/Фазу]
	a-b	b-c	c-a		
-	0,002013000	0,002011000	0,002024000	0,003024000	0,003581433

Дата испытания:
03-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ

Измерение потерь и тока холостого хода

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 5 из 45

Фабричный №.: 1133813

Условия испытаний:

Обмотка питается: a-b-c
1 – Обмотка без нагрузки: A-B-C-0
2 – Обмотка без нагрузки:
Мощность соотнесения: 125 MVA
Средняя температура масла: 26,8

Положение переключения: -
Положение переключения: 3
Положение переключения:
Номинальная мощность: 125 MVA

Измерение величины								Пуски ¹ [кВт]	Ток [%In]	Гарантированное	
Напря- жение пита- ния	$\frac{V_{rms}}{1.11xV_{mean}}$	1.11xV _{mean} [кВ]	V _{rms} [кВ]	I _A (A)	I _B (A)	I _C (A)	Потери [кВт]			Пуски [кВт]	Ток [%In]
110 %		11,55	12,04	56,23	54,97	60,61	87,71	84,02	0,830		
105 %		11,02	11,21	16,76	16,14	19,28	68,65	67,51	0,250		
100 %		10,50	10,57	7,222	6,872	8,786	55,51	55,13	0,110	60,00	0,2 %
90 %		9,451	9,473	3,258	3,160	4,261	40,07	39,98	0,052		
80 %		8,408	8,419	2,295	2,318	3,138	30,29	30,25	0,038		

¹ Перечисление на форму напряжения практически синусоидальную

Дата испытания:
05-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ

Гармонические

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 6 из 45

Фабричный №.: 1133813

Условия испытаний: 80%
Питание обмотки: a-b-c
Частота питающего напряжения: 50 Гц
Положение переключения: -
Напряжение испытания: 80 %

Содержание высших гармонических в токе

Номер гармонической	% Первой гармонической / [°] на Вводе					
	a		b		c	
1	100,00		100,00		100,00	
3	12,70		14,40		4,53	
5	8,13		10,20		9,17	
7	2,64		3,09		2,71	
9	0,39		0,57		0,16	
11	0,52		0,53		0,54	
13	0,09		0,07		0,09	
15	0,03		0,06		0,03	

Условия испытаний: 90%
Питание обмотки: a-b-c
Частота питающего напряжения: 50 Гц
Положение переключения: -
Напряжение испытания: 90 %

Содержание высших гармонических в токе

Номер гармонической	% Первой гармонической / [°] на Вводе					
	a		b		c	
1	100,00		100,00		100,00	
3	12,30		16,10		4,35	
5	11,00		13,60		11,30	
7	3,27		4,48		4,00	
9	0,87		0,61		0,53	
11	0,99		0,68		0,66	
13	0,20		0,29		0,31	
15	0,01		0,03		0,03	

Дата испытания:
05-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ
Гармонические

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 7 из 45

Фабричный №.: 1133813

Условия испытаний: 100%
Питание обмотки: a-b-c
Частота питающего напряжения: 50 Гц
Положение переключения: -
Напряжение испытания: 100 %

Содержание высших гармонических в токе

Номер гармонической	% Первой гармонической / [°] на Вводе					
	a		b		c	
1	100,00		100,00		100,00	
3	17,30		20,80		2,54	
5	37,10		39,80		35,90	
7	18,90		21,00		18,70	
9	2,15		1,81		0,37	
11	4,42		4,28		3,88	
13	1,66		2,04		1,59	
15	0,14		0,14		0,11	

Условия испытаний: 105%
Питание обмотки: a-b-c
Частота питающего напряжения: 50 Гц
Положение переключения: -
Напряжение испытания: 105 %

Содержание высших гармонических в токе

Номер гармонической	% Первой гармонической / [°] на Вводе					
	a		b		c	
1	100,00		100,00		100,00	
3	14,50		16,40		1,21	
5	46,20		48,60		44,70	
7	24,00		25,80		23,00	
9	0,92		0,84		0,19	
11	3,86		3,72		3,15	
13	0,98		1,52		1,12	
15	0,25		0,22		0,04	

Дата испытания:
05-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ
Гармонические

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 8 из 45

Фабричный №.: 1133813

Условия испытаний: 110%
Питание обмотки: a-b-c
Частота питающего напряжения: 50 Гц
Положение переключения: -
Напряжение испытания: 110 %

Содержание высших гармонических в токе

Номер гармонической	% Первой гармонической / [°] на Вводе					
	a		b		c	
1	100,00		100,00		100,00	
3	7,42		7,75		0,42	
5	42,90		43,90		41,40	
7	15,60		16,40		14,30	
9	0,99		1,13		0,12	
11	3,61		3,65		3,75	
13	2,07		2,20		1,90	
15	0,15		0,19		0,03	

Дата испытания:
05-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ

Измерение потерь и напряжения короткого замыкания

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 9 из 45

Фабричный №.: 1133813

Условия испытания:

Обмотка питается:

A-B-C-0

Температура соотнесения:

75,0 °C

1 - Обмотка короткозамкнутая:

a-b-c

Мощность соотнесения:

125 MVA

2 - Обмотка короткозамкнутая:

Соединения			Измерено			Пересчитано ¹			Гарантированное		
Положение переключения ответвлений			Напряжение номинальное обмоток питания [кВ]	Температура [°C]	Напряжение [кВ]	Ток [А]	Потери [кВт]	Потери ² [кВт]	Напряжение короткого замыкания [%]	Потери [кВт]	Напряжение короткого замыкания [%]
Обмотка питания	1 Обмотка короткозамкнутая	2 Обмотка короткозамкнутая									
1	-		115,50	26,1	11,629	560,37	394,38		11,23		
3	-		110,00	26,1	10,062	532,93	392,79		11,26	380	11
5	-		104,50	26,1	11,333	643,90	408,74		11,63		

¹ Пересчитано на температуру соотнесения

² Корректировано учитывая погрешность измерительных приборов

Дата испытания:

05-07-2008

Испытание провел:

Krzysztof Andrysiak

Отделение:

Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ
Измерение проложенным напряжением

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 10 из 45

Фабричный №.: 1133813

Условия испытаний:

Частота [Гц]: 50 Гц

Питаемая обмотка	Напряжение [кВ]	Время [сек]
A-B-C-0	100	60
a-b-c	35	60

Дата испытания:
04-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ

Испытание индуцированным напряжением

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 11 из 45

Фабричный №.: 1133813

Условия испытаний: 1-Фазный
Приложение переключателя ответвлений ВН: 1
Питаемая обмотка: a-b-c
Частота [Гц]: 200 Гц

Испытуемые зажимы	Заземленные зажимы	Напряжение /фаза к земле/ [кВ]	Время [сек]	Измеренное wпz
A	B+C	200,00	30	-
B	A+C	200,00	30	-
C	A+B	200,00	30	-

Условия испытаний: 3-Фазный
Приложение переключателя ответвлений ВН: 5
Питаемая обмотка: a-b-c
Частота [Гц]: 200 Гц

Испытуемые зажимы	Заземленные зажимы	Время [сек]	Измеренное wпz
A-B-C	138,6/163,8/200/163,8/138,6	300/300/30/300/300	стр. 12

Дата испытания:
05-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ

Измерение частичного разряда

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 12 из 45

Фабричный №.: 1133813

Условия испытаний:

Питаемая обмотка: a-b-c
1 Обмотка без нагрузки: A-B-C-0
2 Обмотка без нагрузки:
Частота напряжения питания: 200 Гц
Тип испытания: 3-Фазный
Самое высокое напряжение сети: 126 кВ
Гарантированный уровень частичного разряда: 100 pC для: 138,6 кВ
Гарантированный уровень частичного разряда: 300 pC для: 163,8 кВ
Гарантированный уровень частичного разряда: для:

Полож.: -
Полож.: 5
Полож.:

Время [мин : сек]	Напряжение испытания фаза к фаза [кВ]	Напряжение испытания в отношении к номинальному напряжению	Частичный разряд [pC]		
			A	B	C
0s	138,60	1,10	9	9	8
5m 0s	138,60	1,10	9	9	8
0s	163,80	1,30	10	9	8
5m 0s	163,80	1,30	10	9	8
30s	200,00	1,59	9	9	8
0s	163,80	1,30	9	9	8
5m 0s	163,80	1,30	9	9	8
0s	138,60	1,10	9	9	8
5m 0s	138,60	1,10	9	9	8

Дата испытания:
05-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ

Измерение сопротивления изоляции

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 13 из 45

Фабричный №.: 1133813

Условия испытаний: Измерение в [MΩ].
Напряжение испытания: 5 кВ

Зажимы			Темпе- ратура	R60s/R15 s	Время	
Испытуемые	Заземленные	Экранирован-ные			15 сек	60 сек
A-B-C-0	a-b-c Бак		30,0	1,21	5720,0	6930,0
a-b-c	A-B-C-0 Бак		30,0	1,47	2360,0	3460,0
A-B-C-0	Бак	a-b-c	30,0	1,55	7740,0	12000

Условия испытаний: Измерения до испытаний. Измерения в [MΩ].
Напряжение испытания: 2,5 кВ

Зажимы			Темпе- ратура [°C]	R60s/R15 s	Время	
Испытуемые	Заземленные	Экранирован-ные			15 сек	60 сек
CE	BE1, BE2, Бак		30,0	1,63	2410,0	3920,0
BE1	CE, BE2, Бак		30,0	1,47	4550,0	6690,0
BE2	CE, BE2, Бак		30,0	1,42	5190,0	7380,0

Условия испытаний: Измерения после испытаний. Измерения в [MΩ].
Напряжение испытания:

Зажимы			Темпе- ратура [°C]	R60s/R15 s	Время	
Испытуемые	Заземленные	Экранирован-ные			15 сек	60 сек
CE	BE1, BE2, Бак		26,0	1,74	2020,0	3510,0
BE1	CE, BE2, Бак		26,0	1,47	4370,0	6410,0
BE2	CE, BE2, Бак		26,0	1,43	5060,0	7250,0

Дата испытания:
03-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний

АКТ ИСПЫТАНИЙ ТАНГЕНСА УГЛА ПОТЕРЬ

Клиент: **ABB Sp. z o.o.**
Место и дата испытания: испытательная лаборатория ABB Sp. z o.o.
23.07.2008r

Производитель: ABB Sp. z o.o. Тип: TDC 125000/110PN
Заказ K.570.1.1043 Серийный номер: 1133813
Мощность: 125 MVA

Испытание совершено посредством мостика Шеринга типа M4100 – DOBLE согласно ГОСТ

Точность мостика относительно: емкости: $\pm 0,5 \%$
коэффициента мощности: $\pm 1 \%$

Температура масла: 21°C

Соединение	kV	tg δ [%]	Max (tg δ) [%]	Cx [pF]
HV – LV, E	10	0,24	0,5	11731
HV – LV, N	10	0,22	0,5	8786
LV – HV, E	10	0,24	0,5	25736

HV обмотка высокого напряжения
LV обмотка низкого напряжения I
E заземление
N экран

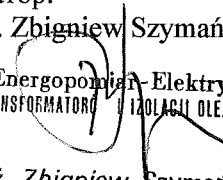
Результат: **Удовлетворительный**

Инженер по испытаниям:
MSc. Eng. Jarosław Kubis
Eng. Konrad Pujan
Eng. Marcin Bagiński



Верификатор:
MSc. Eng. Zbigniew Szymański

ZPBE „EnerGOPomiAr – Elektryka”
ZESPÓŁ TRANSFORMATORÓW I IZOLACJI OLEJOWEJ


mgr inż. Zbigniew Szymański



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ
Измерение импеданса составляющей нулевой

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 15 из 45

Фабричный №.: 1133813

Условия испытаний:

Примененный стандарт: IEC

Схема соединений			Положение переключателя ответвлений	Мощность соотнесения [МВА]	Измеренное напряжение [кВ]	Измеренный ток [А]	Z ₀ [Ω/Фазу]	Z ₀ в °С [%]
Питаемая обмотка	2 Обмотка	3 Обмотка						
A-B-C-0	a-b-c		1 / -	125	1,827	518,50	10,57	9,91
A-B-C-0	a-b-c		3 / -	125	1,612	504,40	9,588	9,90
A-B-C-0	a-b-c		5 / -	125	1,526	515,20	8,886	10,17

Дата испытания:
05-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЯ ШУМОВ

№ 2008/0141/H/030

RECORD OF PRESSURE SOUND LEVEL MEASUREMENT

Выполняющий измерение: DKJ Z1 ABB sp. z o.o. / ООО АББ

Manufacturer ABB Sp. z o.o. - Łódź. Place of measurement HV FIELD

Способ выполнения измерений и оценка согласно с IEC 60076-10

Measurements has been made accordance to IEC 60076-10 and purchaser's requirement.

1. Данные трансформатора/Details of transformer:

Тип/Type: Тдц 125000 / 110 PN

Номер/Serial No 1133813

Напряжения/Voltage: 110 / 10,5 кВ

Мощность/Power: 125000 кВа

Группа соединений/Vector group: YNd11

Частота/Frequency: 50 Гц

Производитель/Manufacturer ABB Sp z o.o.

2. Данные измерений/Details of measurements:

Место измерения/Place of measurements: High Voltage Lab.ABB

Дата выполнения измерения/Date of measurements: **05-07-2008****3. Данные измерительных приборов/Details of measuring instrument:**

Измеритель уровня шума/Sound level meter: BRUEL & KJAER. Тип/Type: Pulse 7700. №+A3/No. 508061.

Микрофон/Microphone: BRUEL & KJAER. Тип/Type: 4145. №/No. 515107.

Калибратор/Pistonphone: BRUEL & KJAER. Тип/Type: 4230. №/No. 534989.

4. Способ измерения/Test conditions:

Напряжение питания/Excitation voltage: DN - 10,5 кВ

Частота/Frequency: 50 Гц

Высота микрофона от базиса трансформатора/Height of microphone above ground: 1/3, 2/3H

H - высота трансформатора/height of transformer [m] 3,6

Очертания измерительных линий:

 $p_{m(0,0)}[m] = 16,6$ $p_{m(0,3)}[m] = 18,5$ $p_{m(2,0)}[m] = 31,1$

4.1. Шум среды/Background noise level [dB(A)]:

h = 1/2H

Lp	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19		
до/before	36,5	36,7	35,4	34,1	35,8	35,3	36,0	34,7	34,1	34,1		

Средний шум среды до измерения

Mean background noise level before measurement

$$\overline{L}_{bgA} [dB] = 33,3$$

Результат испытания положительный

Test results **satisfactory**

Измерения в присутствии/Test witnessed by:

Измерения выполнил/Measurements made by:

Krzysztof Andrysiak

Утвердил/Verified:

4.2. Трансформатор с выключенными вентиляторами/Transformer without fans, d = 0.3 m.

h = 1/3H

Lp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
halas/noise	76,0	75,5	75,0	72,0	73,0	76,5	76,0	70,5	73,0	75,0	73,0	75,5	75,5	74,5	76,0	76,0
Lp	17	18	19													
halas/noise	70,0	74,0	77,5													

h = 2/3H

Lp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
halas/noise	75,0	78,0	73,0	76,5	72,0	75,5	72,0	72,0	73,5	74,5	74,0	75,0	74,0	74,0	73,0	76,5
Lp	17	18	19													
halas/noise	68,5	75,0	73,0													

Средний скорректированный уровень А акустического давления
Uncorrected average A-weighted sound pressure level

$$\overline{L_{pA0}} [dB] = 74,6$$

Коррекция среды
Environmental correction

$$K [dB] = 1,1$$

Средний скорректированный уровень А акустического давления с учетом корректировки
Corrected average A-weighted sound pressure level

$$\overline{L_{pA}} [dB] = 73,5$$

Номинальный уровень А акустического давления
Specification A-weighted sound pressure level

$$\overline{L_{pA}} [dB] = \text{---}$$

Корректированный уровень А акустической мощности
A-weighted sound power level

$$L_{WA} [dB] = 93,9$$

Гарантированный уровень А акустической мощности
Guaranted sound power level

$$L_{WA} [dB] = \text{---}$$

Результат испытания положительный
Test results **satisfactory**

Измерения в присутствии/Test witnessed by:

Измерения выполнил/Measurements made by:
Krzysztof Andrysiak

Утвердил/Verified:

4.3. Трансформатор с включенными 1 Охлаждающе устройство/Transformer with 2 cooler, d = 2.0 m.

h = 1/3H

Lp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
hałas/noise	71,0	72,5	74,0	72,0	70,0	71,0	73,0	72,5	71,0	71,0	71,5	70,5	74,5	70,5	72,0	76,0
Lp	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				
hałas/noise	74,5	70,5	71,0	71,5	74,0	73,0	73,0	69,0	70,0	69,0	71,0	72,0				

h = 2/3H

Lp	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
hałas/noise	76,0	73,0	70,0	72,0	74,0	72,0	72,0	74,0	72,0	71,5	71,0	68,0	72,0	70,4	71,0	72,0
Lp	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				
hałas/noise	76,0	73,0	72,0	73,5	74,0	72,0	72,0	72,5	70,5	71,0	73,0	73,0				

Средний скорректированный уровень А акустического давления

Uncorrected average A-weighted sound pressure level

$$\overline{L_{pA0}} [\text{dB}] = 72,4$$

Поправка среды

Environmental correction

$$K [\text{dB}] = 1,8$$

Средний скорректированный уровень А акустического давления с учетом поправки

Corrected average A-weighted sound pressure level

$$\overline{L_{pA}} [\text{dB}] = 70,6$$

Гарантированный уровень А акустического давления

Guaranteed A-weighted sound pressure level

$$\overline{L_{pA}} [\text{dB}] = 80,0$$

Скорректированный уровень А акустической мощности

A-weighted sound power level

$$L_{WA} [\text{dB}] = 93,5$$

Гарантированный уровень А акустической мощности

Guaranteed sound power level

$$L_{WA} [\text{dB}] = 98,0$$

Результат испытания **положительный**

*Test results **satisfactory***

Измерения выполнено в присутствии/Test witnessed by:

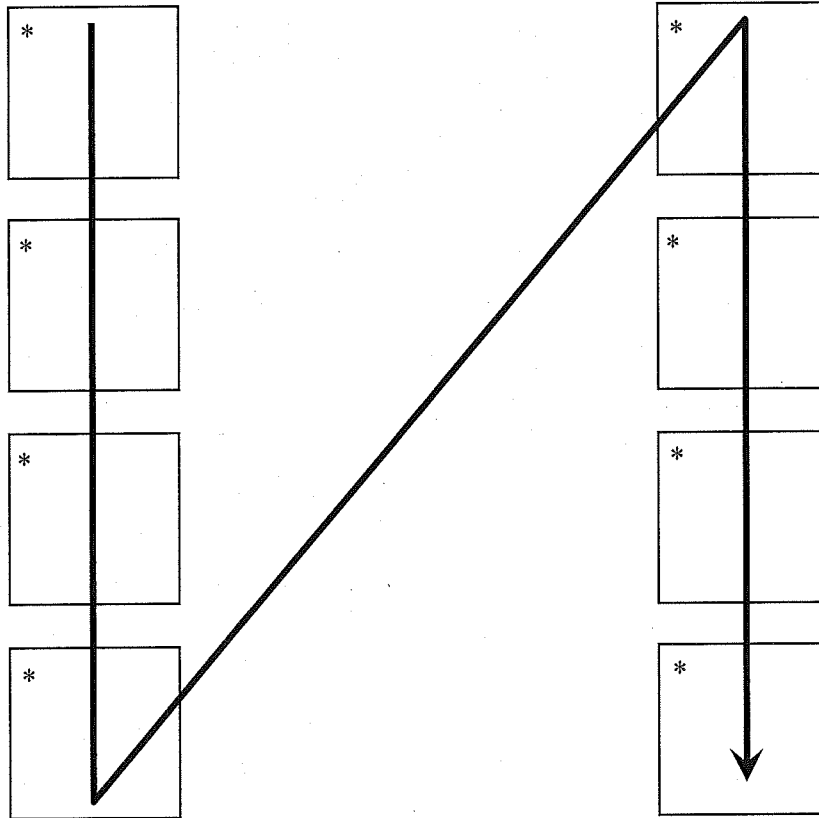
Измерения выполнил/Measurements made by:

Krzysztof Andrysiak

Утвердил/Verified:

Фабричный №.: 1133813

Шаблон рапорта



* Полный грозовой импульс

T1 – длительностью фронта

T2 – длительностью импульса

* Срезанный грозовой импульс

T1 – длительностью фронта

Tc – предразрядное время

U_{pk} , $I_{pk\ max}$, $I_{pk\ min}$ – Максимальная амплитуда

¹ Легенда:

ГОСТ	Испытательный сниженный импульс	RFI	IEC:	Испытательный сниженный импульс	RFI
	Испытательный полный импульс	FI		Полный испытательный импульс	FI
	Сниженная срезанная волна	RCI		Сниженная срезанная волна	RCI
	Испытательная срезанная волна	CI		Испытательная срезанная волна	CI
	Сниженная волна срезанная на фронте				
	Испытательная волна срезанная на фронте				

Дата испытания:
04-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

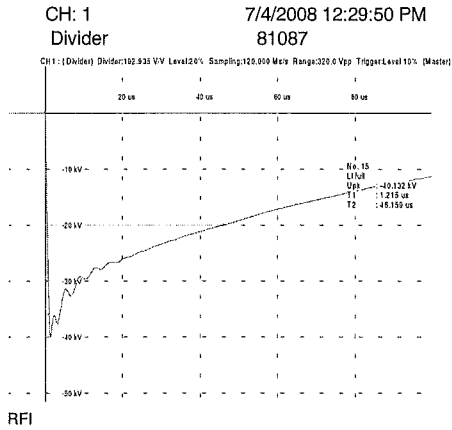
Отделение:
Станция испытаний

21/45

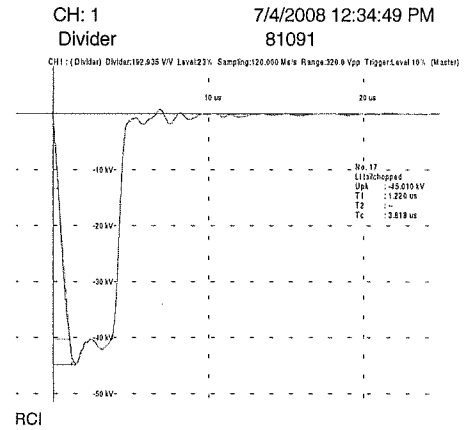
Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

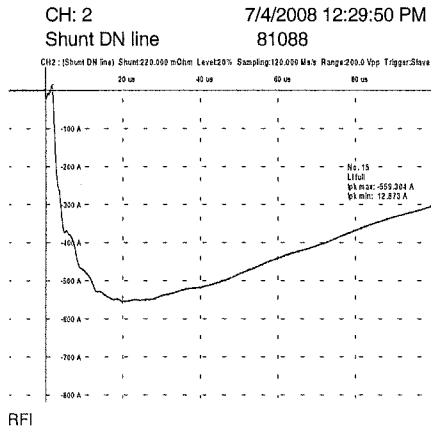
2B
No. 15
LI full
Upk: -40.132 kV
T1 : 1.215 us
T2 : 46.159 us



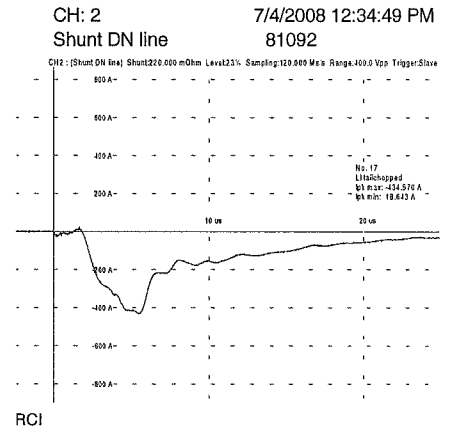
2B
No. 17
LI tailchopped
Upk: -45.010 kV
T1 : 1.220 us
T2 : --
Tc : 3.818 us



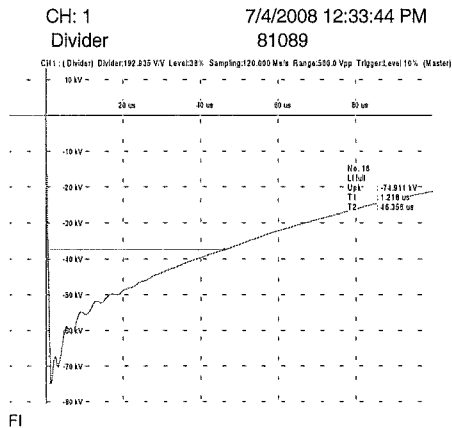
2B
No. 15
LI full
Ipk max: -559.304 A
Ipk min: 12.873 A



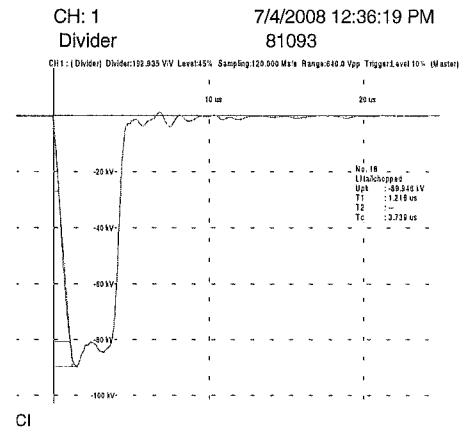
2B
No. 17
LI tailchopped
Ipk max: -434.570 A
Ipk min: 18.643 A



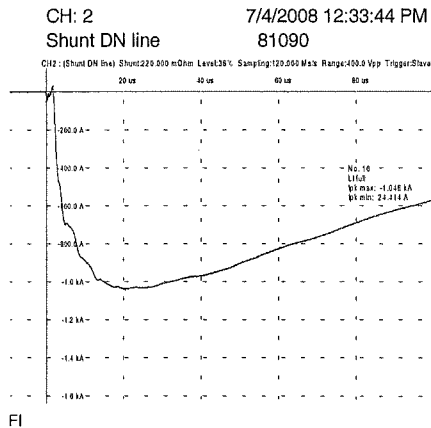
2B
No. 16
LI full
Upk: -74.911 kV
T1 : 1.218 us
T2 : 46.356 us



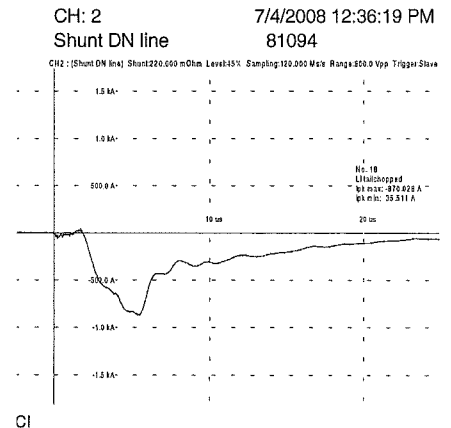
2B
No. 18
LI tailchopped
Upk: -89.946 kV
T1 : 1.218 us
T2 : --
Tc : 3.739 us



2B
No. 16
LI full
Ipk max: -1.048 kA
Ipk min: 24.414 A



2B
No. 18
LI tailchopped
Ipk max: -870.028 A
Ipk min: 35.511 A

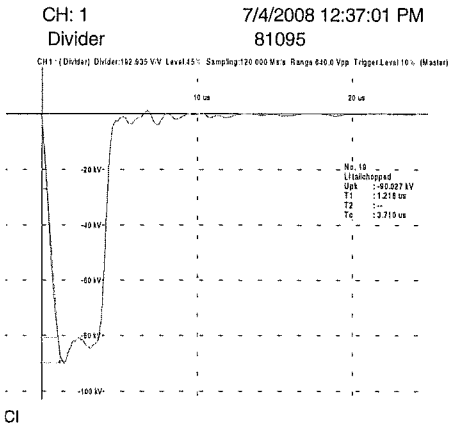


22/45

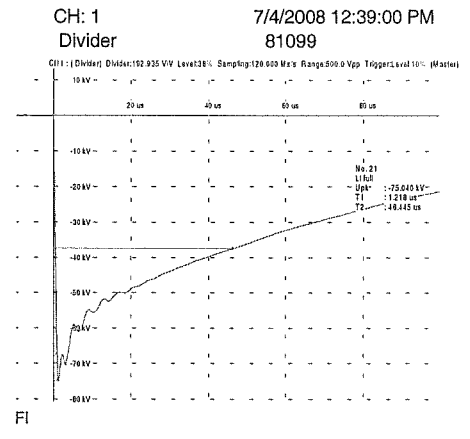
Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

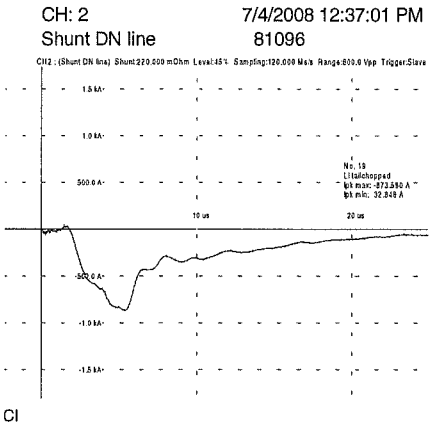
2B
No. 19
 LI tailchopped
 Upk: -90.027 kV
 T1 : 1.218 us
 T2 : --
 Tc : 3.710 us



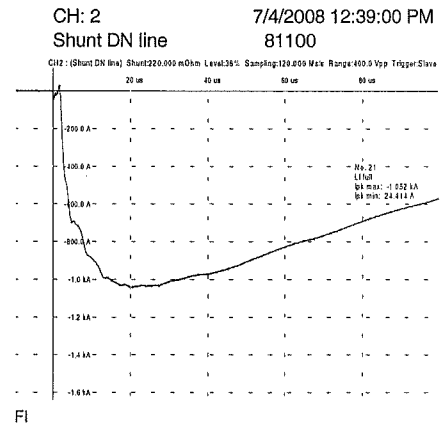
2B
No. 21
 LI full
 Upk: -75.040 kV
 T1 : 1.218 us
 T2 : 46.445 us



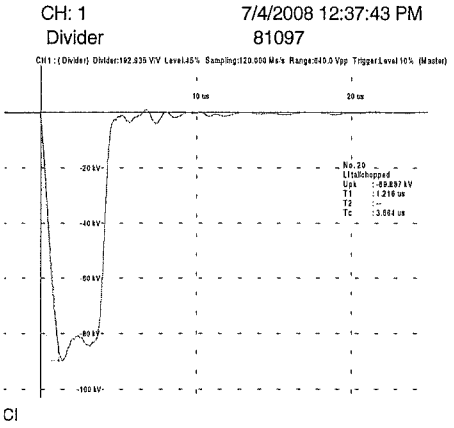
2B
No. 19
 LI tailchopped
 Ipkm max: -873.580 A
 Ipkm min: 32.848 A



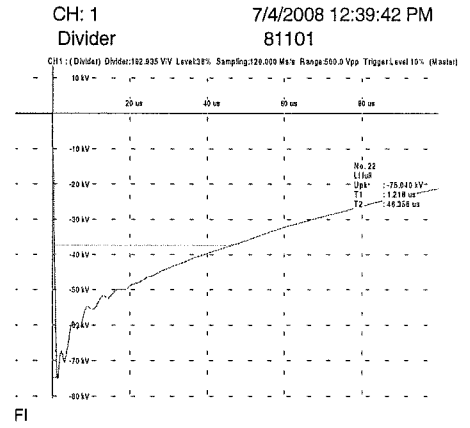
2B
No. 21
 LI full
 Ipkm max: -1.052 kA
 Ipkm min: 24.414 A



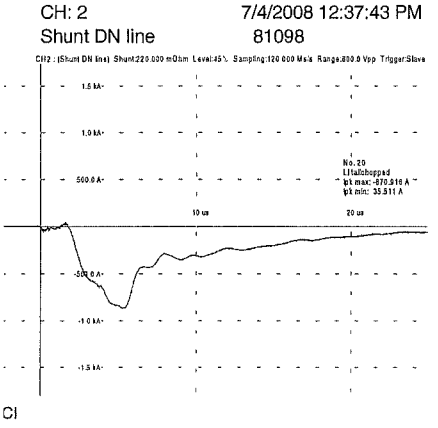
2B
No. 20
 LI tailchopped
 Upk: -89.887 kV
 T1 : 1.216 us
 T2 : --
 Tc : 3.664 us



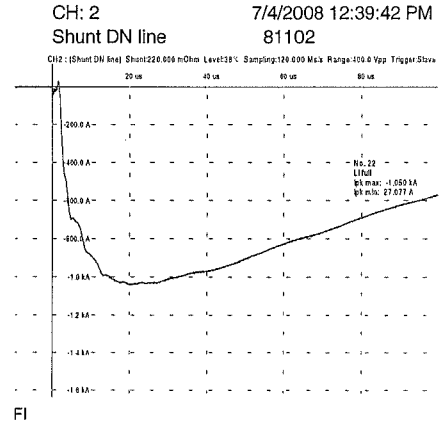
2B
No. 22
 LI full
 Upk: -75.040 kV
 T1 : 1.218 us
 T2 : 46.356 us



2B
No. 20
 LI tailchopped
 Ipkm max: -870.916 A
 Ipkm min: 35.511 A

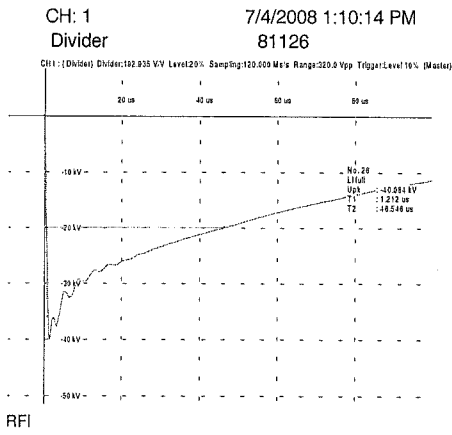


2B
No. 22
 LI full
 Ipkm max: -1.050 kA
 Ipkm min: 27.077 A

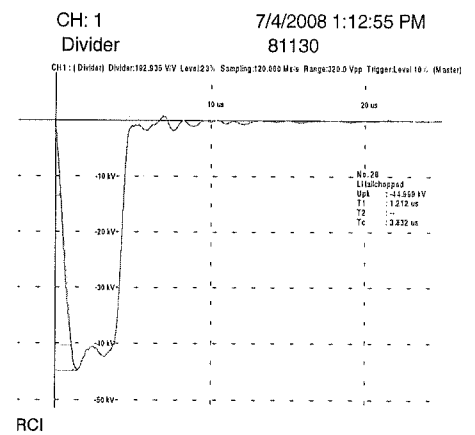


Test Report

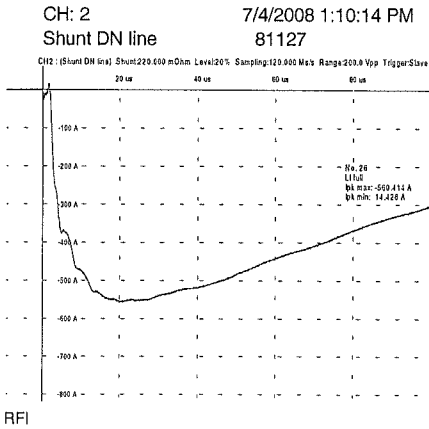
2A
No. 26
LI full
Upk: -40.084 kV
T1 : 1.212 us
T2 : 46.546 us



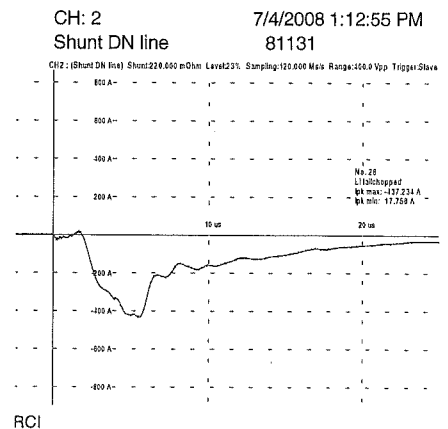
2A
No. 28
LI tailchopped
Upk: -44.999 kV
T1 : 1.212 us
T2 : --
Tc : 3.832 us



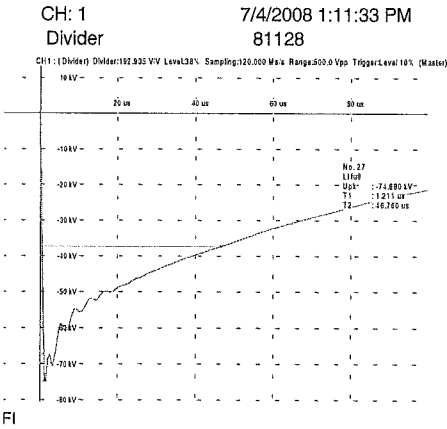
2A
No. 26
LI full
lpk max: -560.414 A
lpk min: 14.426 A



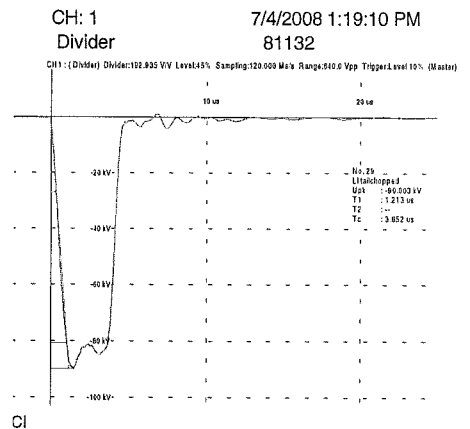
2A
No. 28
LI tailchopped
lpk max: -437.234 A
lpk min: 17.756 A



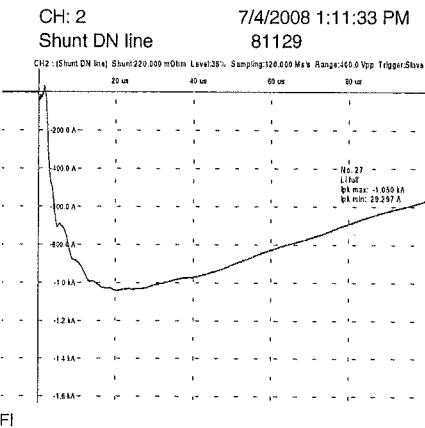
2A
No. 27
LI full
Upk: -74.880 kV
T1 : 1.211 us
T2 : 46.760 us



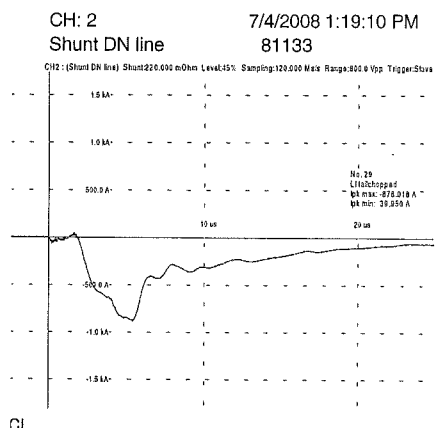
2A
No. 29
LI tailchopped
Upk: -90.003 kV
T1 : 1.213 us
T2 : --
Tc : 3.652 us



2A
No. 27
LI full
lpk max: -1.050 kA
lpk min: 29.297 A



2A
No. 29
LI tailchopped
lpk max: -878.018 A
lpk min: 39.950 A

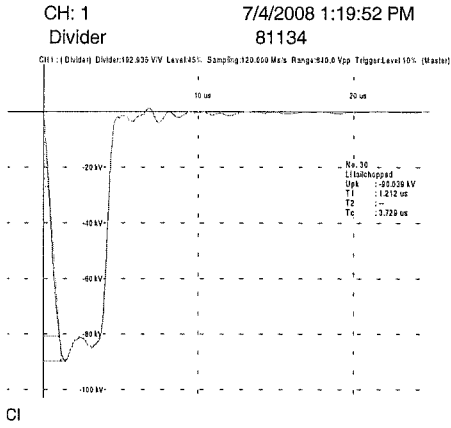


26/45

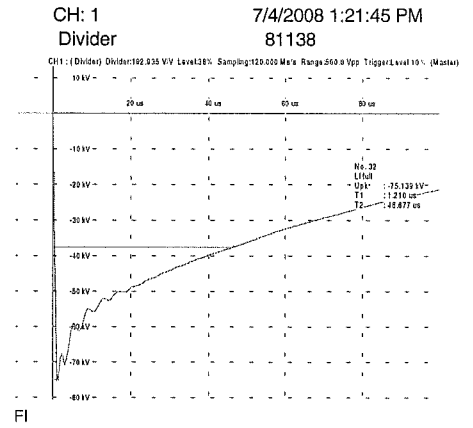
Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

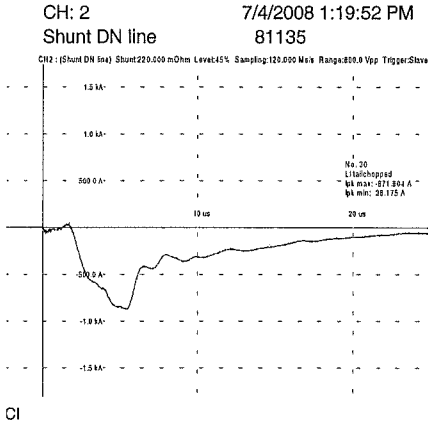
2A
No. 30
 LI tailchopped
 Upk: -90.039 kV
 T1 : 1.212 us
 T2 : --
 Tc : 3.729 us



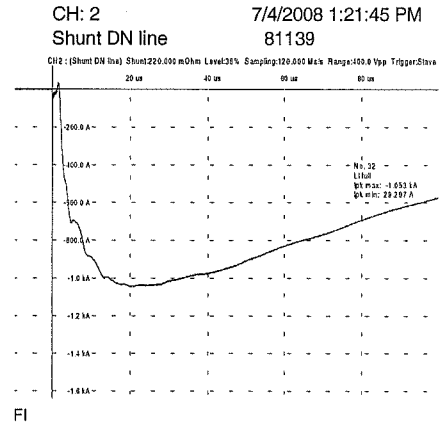
2A
No. 32
 LI full
 Upk: -75.139 kV
 T1 : 1.210 us
 T2 : 46.677 us



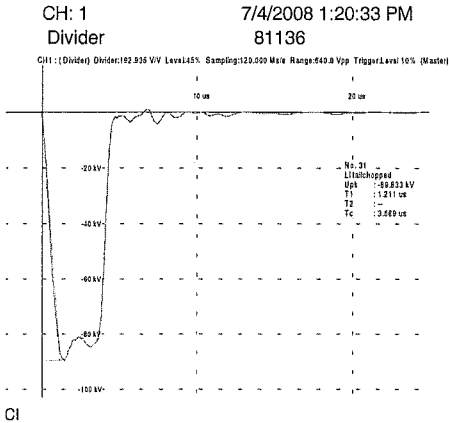
2A
No. 30
 LI tailchopped
 Ipk max: -871.804 A
 Ipk min: 38.175 A



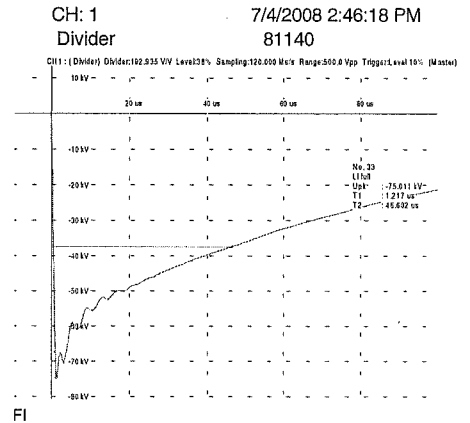
2A
No. 32
 LI full
 Ipk max: -1.053 kA
 Ipk min: 29.297 A



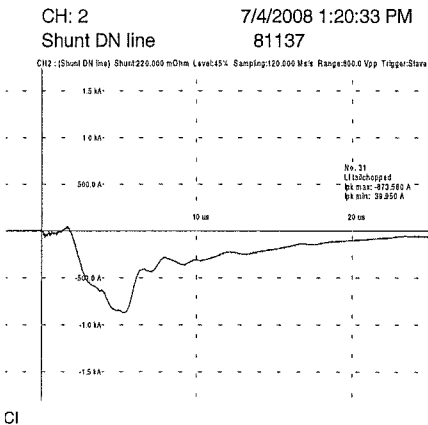
2A
No. 31
 LI tailchopped
 Upk: -89.833 kV
 T1 : 1.211 us
 T2 : --
 Tc : 3.669 us



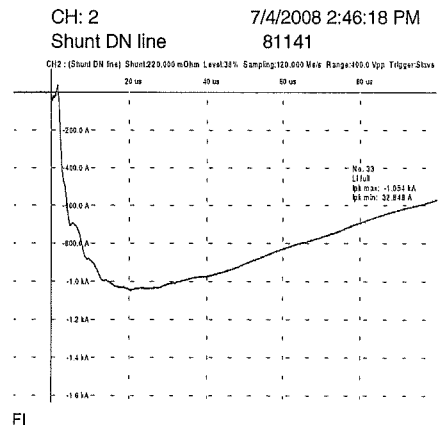
2A
No. 33
 LI full
 Upk: -75.011 kV
 T1 : 1.217 us
 T2 : 46.602 us



2A
No. 31
 LI tailchopped
 Ipk max: -873.580 A
 Ipk min: 39.950 A



2A
No. 33
 LI full
 Ipk max: -1.054 kA
 Ipk min: 32.848 A

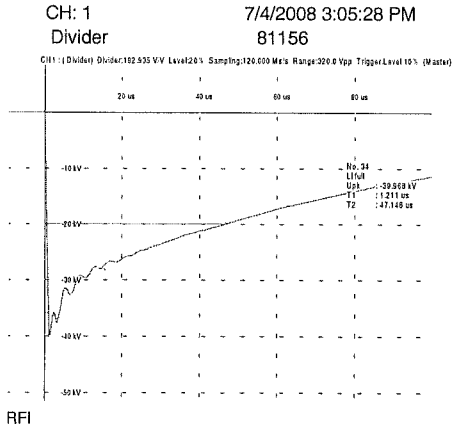


25/45

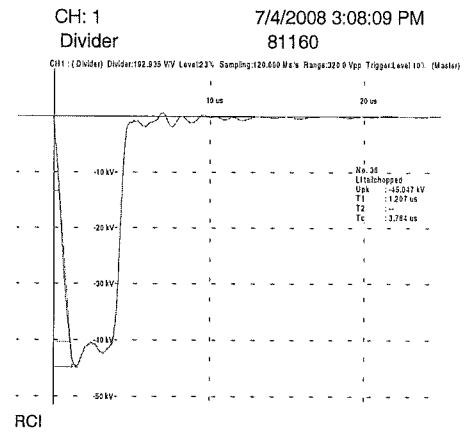
Test Report

Impulse Analysing System by Haeftly Test AG, High Voltage Test Division

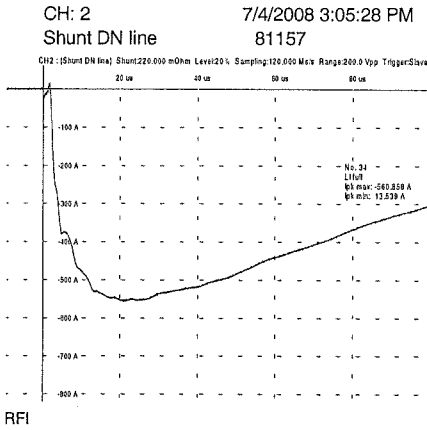
2C
No. 34
LI full
Upk: -39.968 kV
T1 : 1.211 us
T2 : 47.148 us



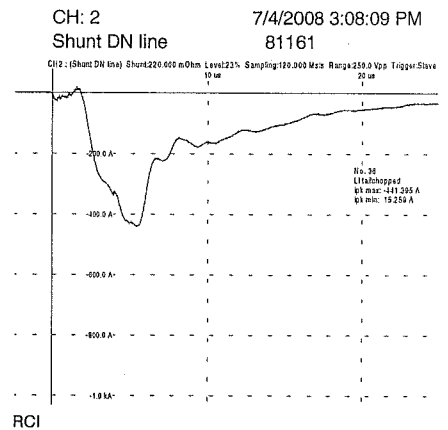
2C
No. 36
LI tailchopped
Upk: -45.047 kV
T1 : 1.207 us
T2 : --
Tc : 3.764 us



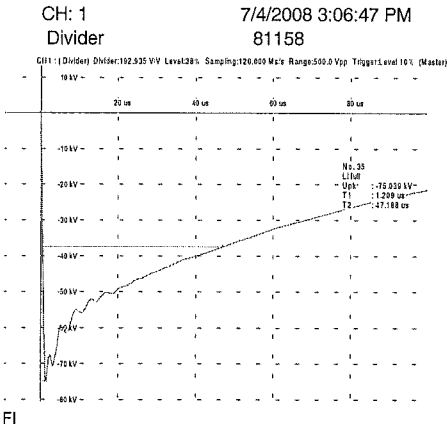
2C
No. 34
LI full
Ipk max: -560.858 A
Ipk min: 13.539 A



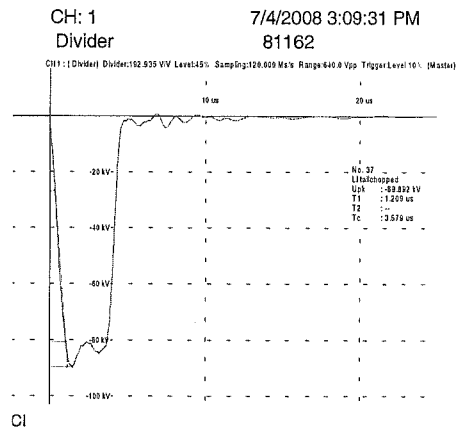
2C
No. 36
LI tailchopped
Ipk max: -441.395 A
Ipk min: 15.259 A



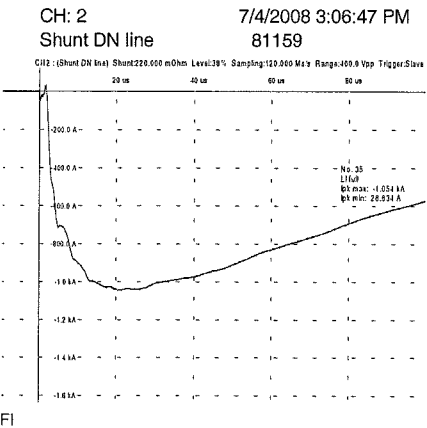
2C
No. 35
LI full
Upk: -75.039 kV
T1 : 1.209 us
T2 : 47.188 us



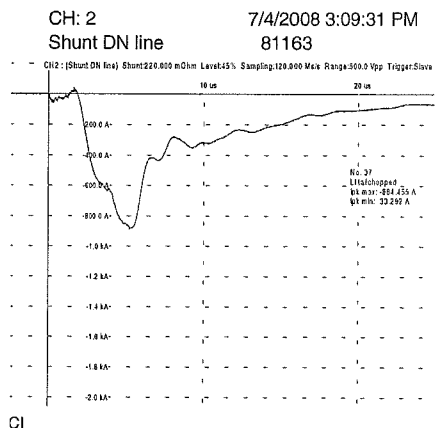
2C
No. 37
LI tailchopped
Upk: -89.892 kV
T1 : 1.209 us
T2 : --
Tc : 3.579 us



2C
No. 35
LI full
Ipk max: -1.054 kA
Ipk min: 26.634 A



2C
No. 37
LI tailchopped
Ipk max: -884.455 A
Ipk min: 33.292 A

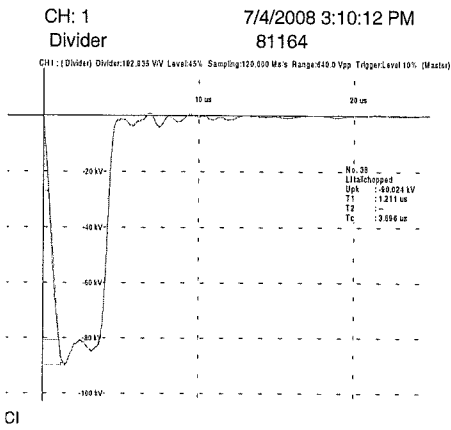


26/45

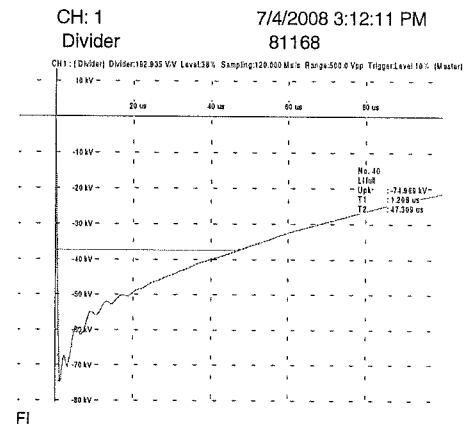
Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

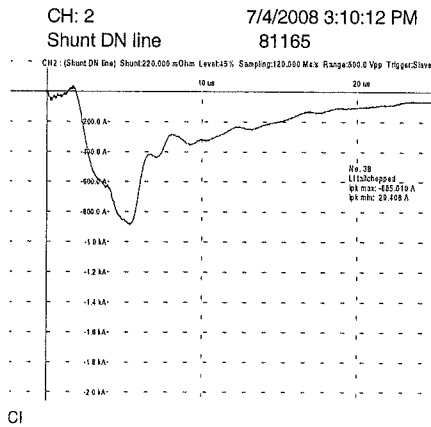
2C
No. 38
LI tailchopped
Upk: -90.024 kV
T1 : 1.211 us
T2 : --
Tc : 3.696 us



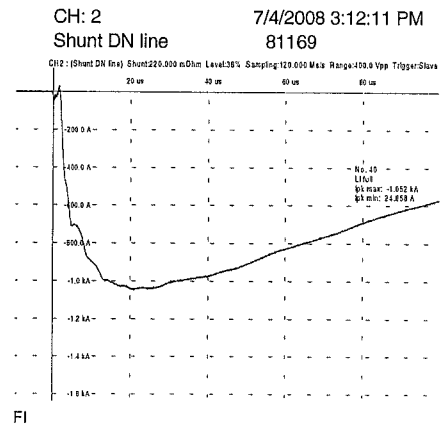
2C
No. 40
LI full
Upk: -74.969 kV
T1 : 1.208 us
T2 : 47.309 us



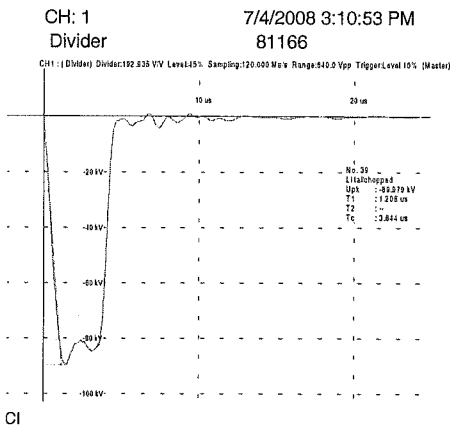
2C
No. 38
LI tailchopped
Ipk max: -885.010 A
Ipk min: 29.408 A



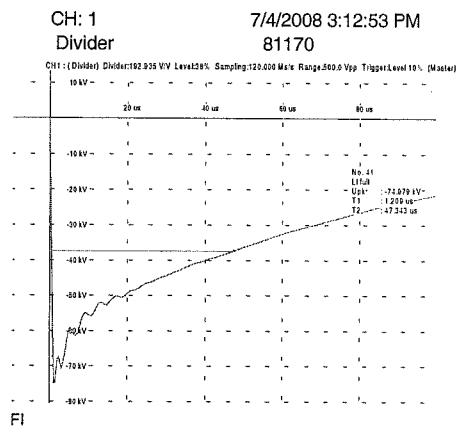
2C
No. 40
LI full
Ipk max: -1.052 kA
Ipk min: 24.858 A



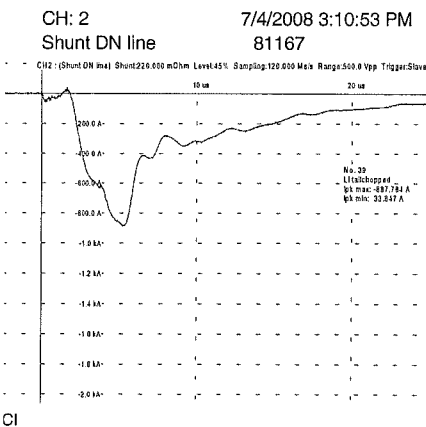
2C
No. 39
LI tailchopped
Upk: -89.979 kV
T1 : 1.208 us
T2 : --
Tc : 3.644 us



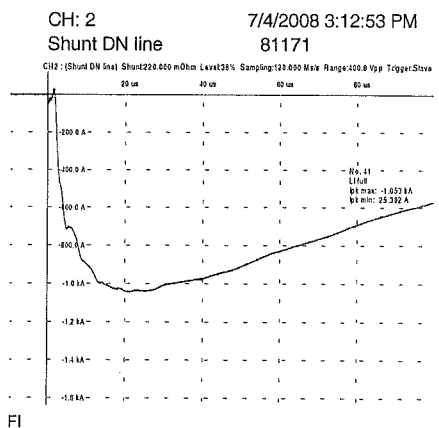
2C
No. 41
LI full
Upk: -74.979 kV
T1 : 1.209 us
T2 : 47.343 us



2C
No. 39
LI tailchopped
Ipk max: -887.784 A
Ipk min: 33.847 A

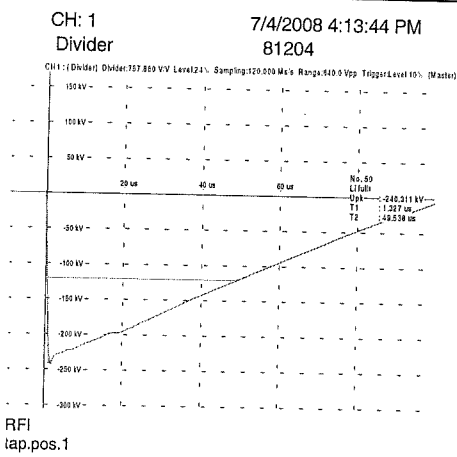


2C
No. 41
LI full
Ipk max: -1.053 kA
Ipk min: 25.302 A

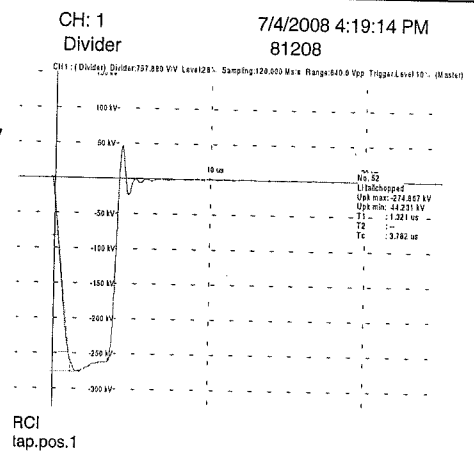


Test Report

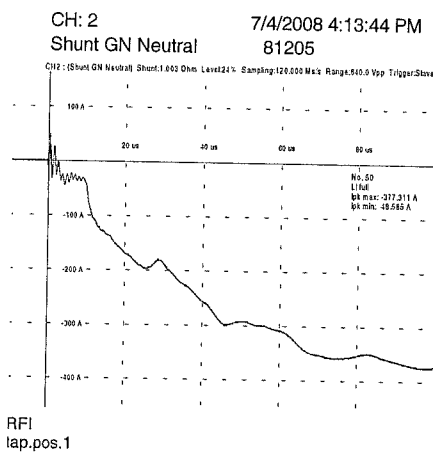
1A
No. 50
LI full
Upk: -240.311 kV
T1 : 1.327 us
T2 : 49.538 us



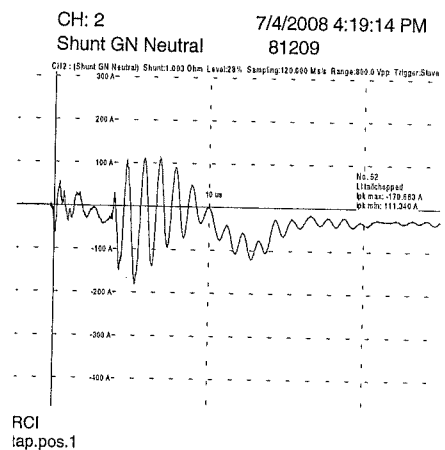
1A
No. 52
LI tailchopped
Upk max: -274.867 kV
Upk min: 44.231 kV
T1 : 1.321 us
T2 : --
Tc : 3.782 us



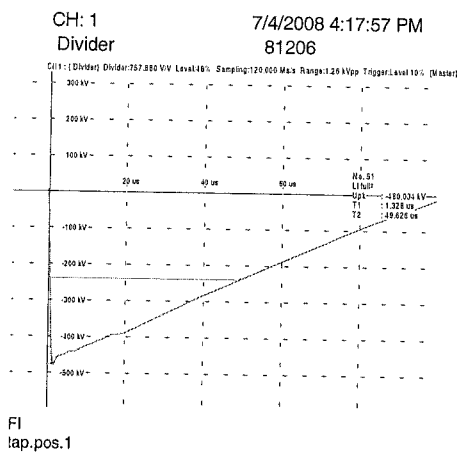
1A
No. 50
LI full
Ipk max: -377.311 A
Ipk min: 48.585 A



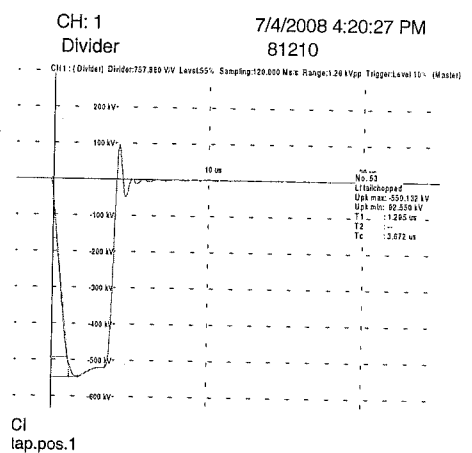
1A
No. 52
LI tailchopped
Ipk max: -179.663 A
Ipk min: 111.340 A



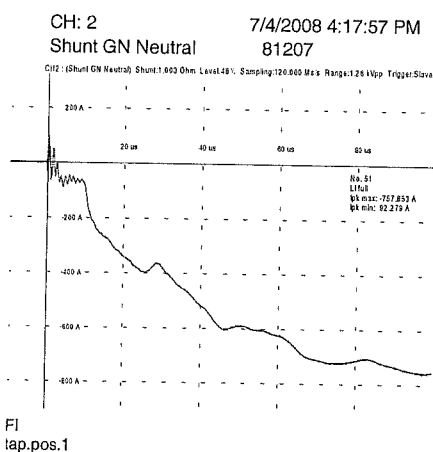
1A
No. 51
LI full
Upk: -480.034 kV
T1 : 1.328 us
T2 : 49.626 us



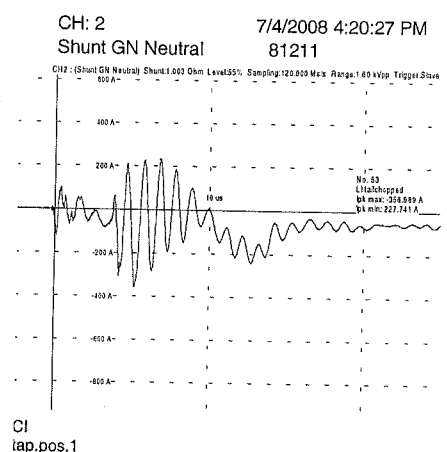
1A
No. 53
LI tailchopped
Upk max: -550.132 kV
Upk min: 92.550 kV
T1 : 1.295 us
T2 : --
Tc : 3.672 us



1A
No. 51
LI full
Ipk max: -757.853 A
Ipk min: 92.279 A



1A
No. 53
LI tailchopped
Ipk max: -356.989 A
Ipk min: 227.741 A

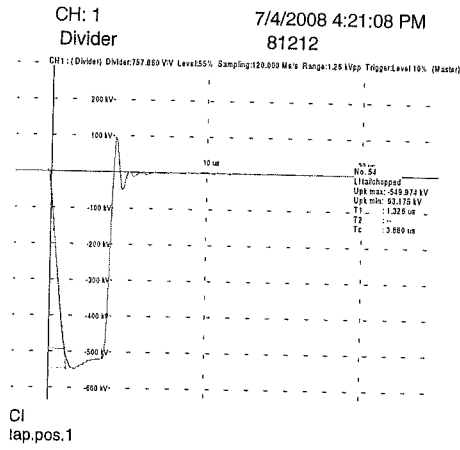


28/45

Test Report

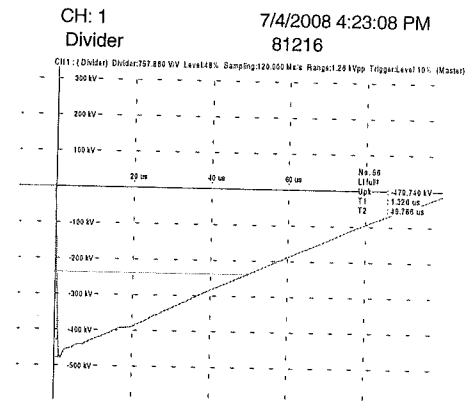
Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

1A
 No. 54
 LI tailchopped
 Upk max: -549.974 kV
 Upk min: 93.175 kV
 T1 : 1.326 us
 T2 : --
 Tc : 3.680 us



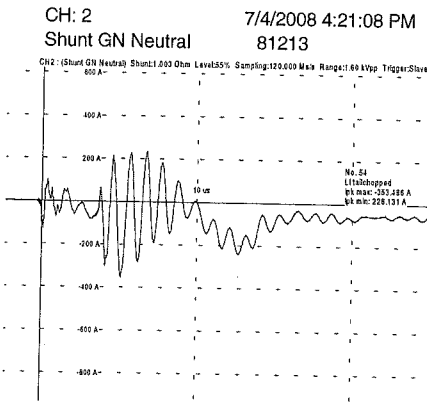
CI lap.pos.1

1A
 No. 56
 LI full
 Upk: -479.740 kV
 T1 : 1.326 us
 T2 : 49.786 us



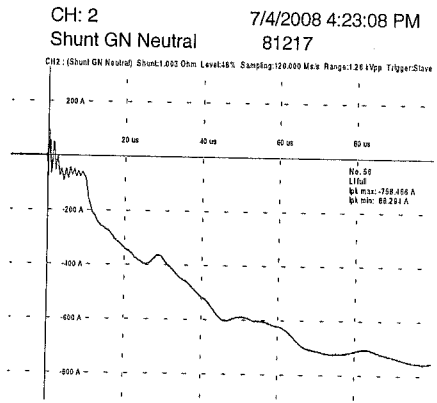
FI lap.pos.1

1A
 No. 54
 LI tailchopped
 Ipik max: -353.486 A
 Ipik min: 228.131 A



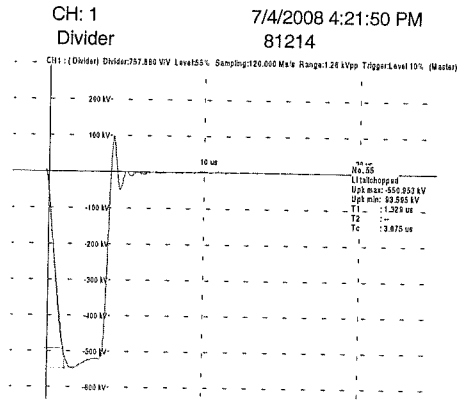
CI lap.pos.1

1A
 No. 56
 LI full
 Ipik max: -758.466 A
 Ipik min: 88.294 A



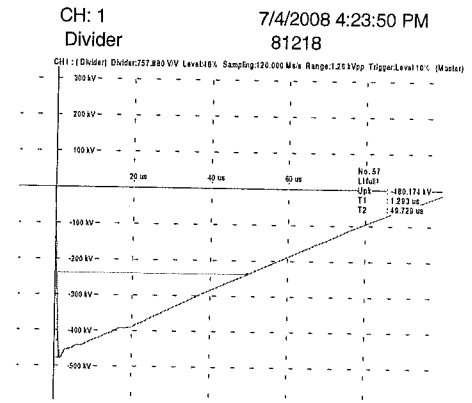
FI lap.pos.1

1A
 No. 55
 LI tailchopped
 Upk max: -550.953 kV
 Upk min: 93.595 kV
 T1 : 1.329 us
 T2 : --
 Tc : 3.675 us



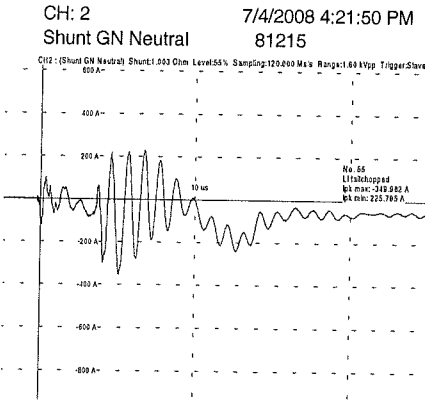
CI lap.pos.1

1A
 No. 57
 LI full
 Upk: -480.174 kV
 T1 : 1.293 us
 T2 : 49.729 us



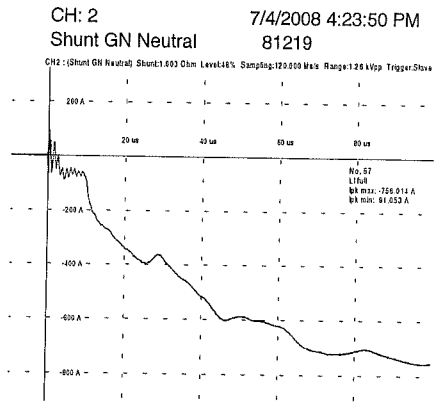
FI lap.pos.1

1A
 No. 55
 LI tailchopped
 Ipik max: -349.982 A
 Ipik min: 225.795 A



CI lap.pos.1

1A
 No. 57
 LI full
 Ipik max: -756.014 A
 Ipik min: 91.053 A



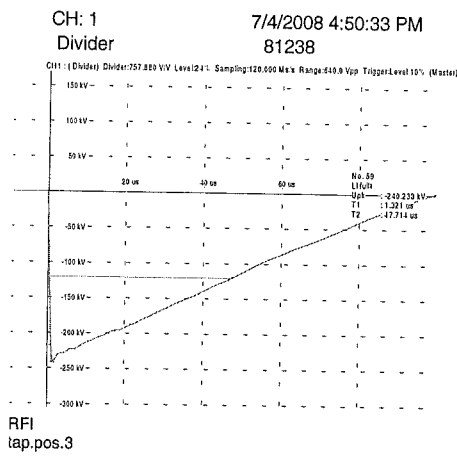
FI lap.pos.1

29/1/5

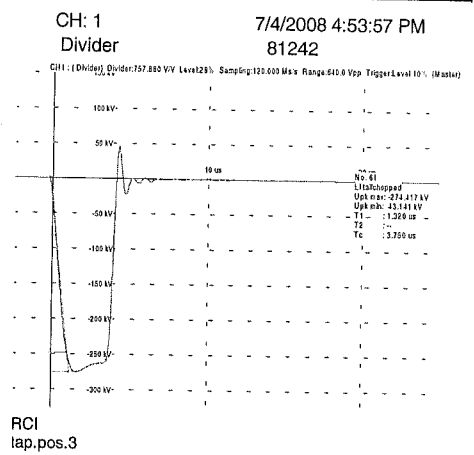
Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

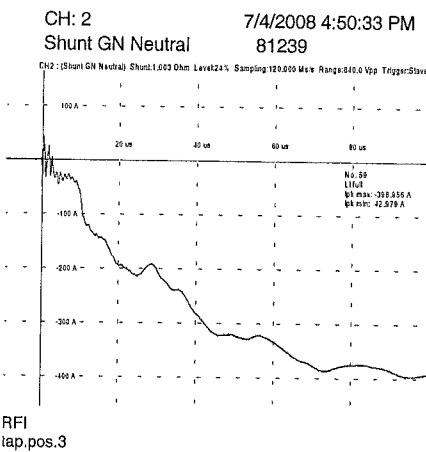
1B
No. 59
LI full
Upk: -240.233 kV
T1 : 1.321 us
T2 : 47.714 us



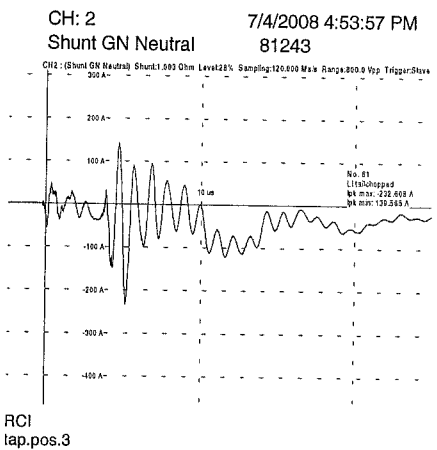
1B
No. 61
LI tailchopped
Upk max: -274.417 kV
Upk min: 43.141 kV
T1 : 1.320 us
T2 : --
Tc : 3.750 us



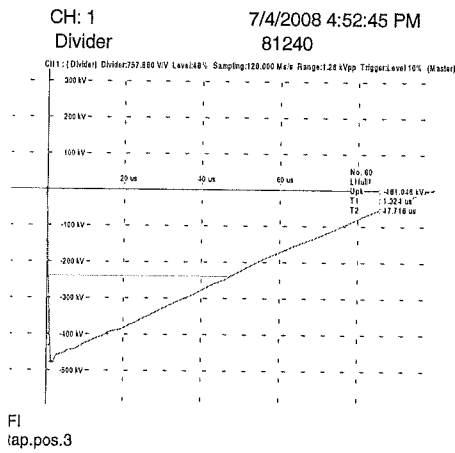
1B
No. 59
LI full
Ipk max: -398.956 A
Ipk min: 42.979 A



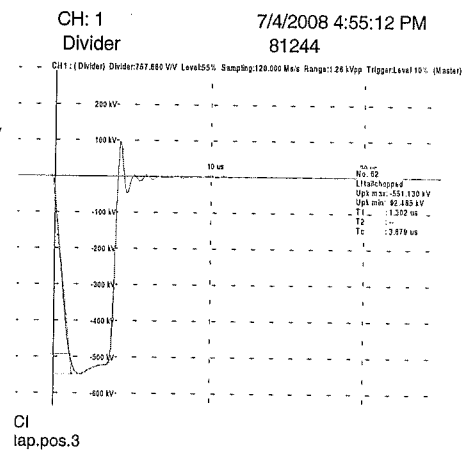
1B
No. 61
LI tailchopped
Ipk max: -232.608 A
Ipk min: 139.565 A



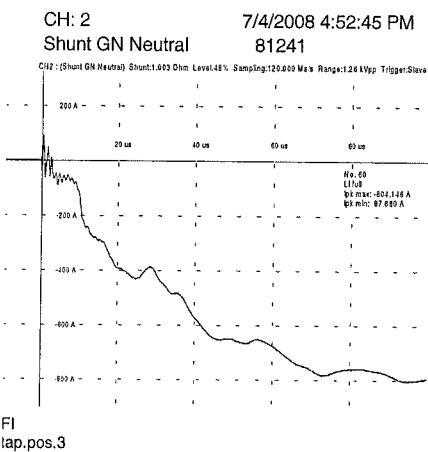
1B
No. 60
LI full
Upk: -481.046 kV
T1 : 1.324 us
T2 : 47.716 us



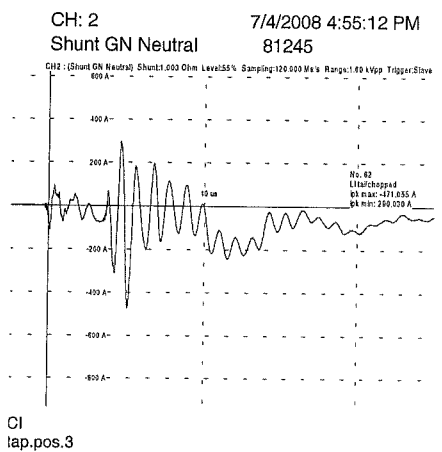
1B
No. 62
LI tailchopped
Upk max: -551.130 kV
Upk min: 92.485 kV
T1 : 1.302 us
T2 : --
Tc : 3.679 us



1B
No. 60
LI full
Ipk max: -804.146 A
Ipk min: 87.680 A



1B
No. 62
LI tailchopped
Ipk max: -471.055 A
Ipk min: 290.030 A



30/45

Test Report

Impulse Analysing System by Haeefly Test AG, High Voltage Test Division

1B

No. 63

LI tailchopped

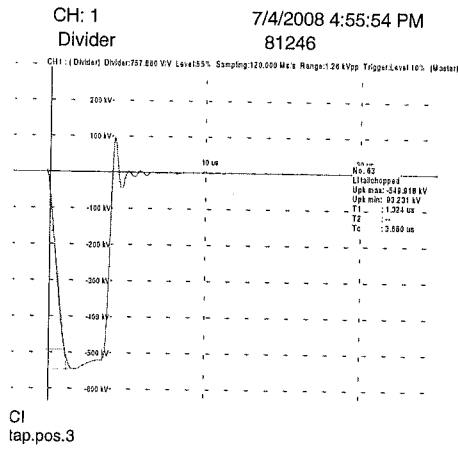
Upk max: -549.918 kV

Upk min: 93.231 kV

T1 : 1.324 us

T2 : --

Tc : 3.680 us



1B

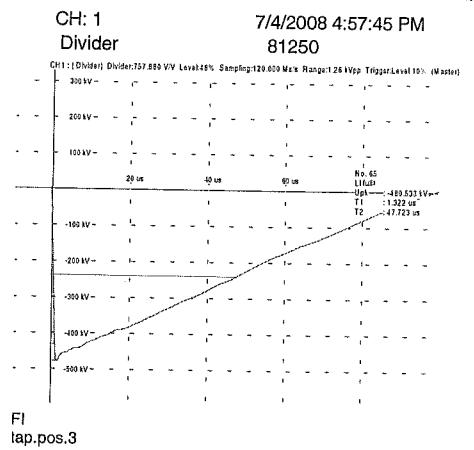
No. 65

LI full

Upk: -480.533 kV

T1 : 1.322 us

T2 : 47.723 us



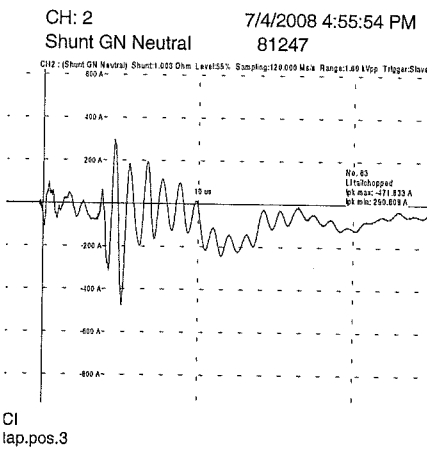
1B

No. 63

LI tailchopped

lpk max: -471.833 A

lpk min: 290.808 A



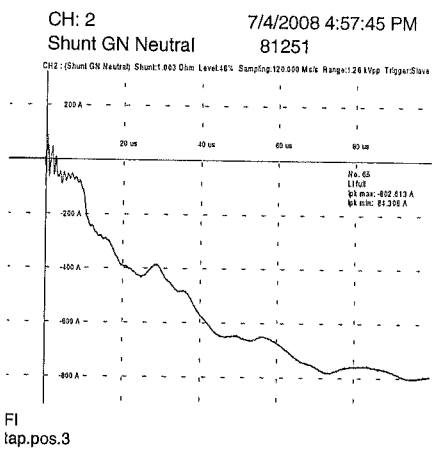
1B

No. 65

LI full

lpk max: -802.613 A

lpk min: 84.308 A



1B

No. 64

LI tailchopped

Upk max: -549.652 kV

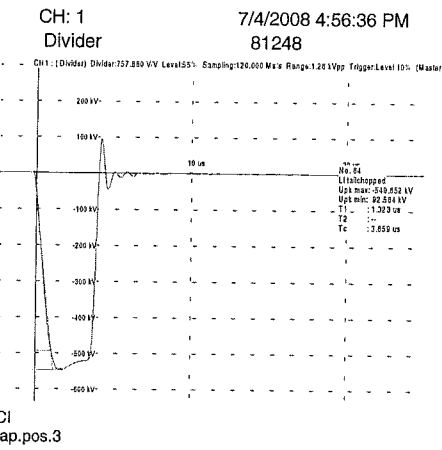
kV

Upk min: 92.564 kV

T1 : 1.323 us

T2 : --

Tc : 3.659 us



1B

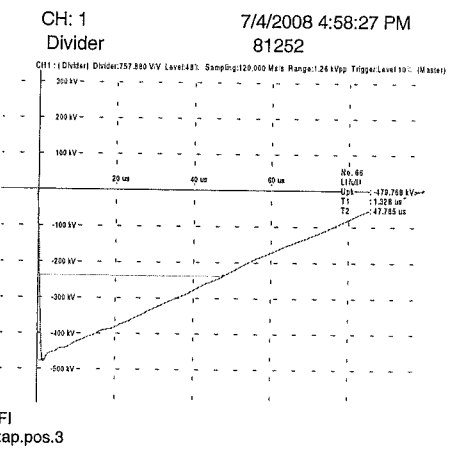
No. 66

LI full

Upk: -479.768 kV

T1 : 1.328 us

T2 : 47.765 us



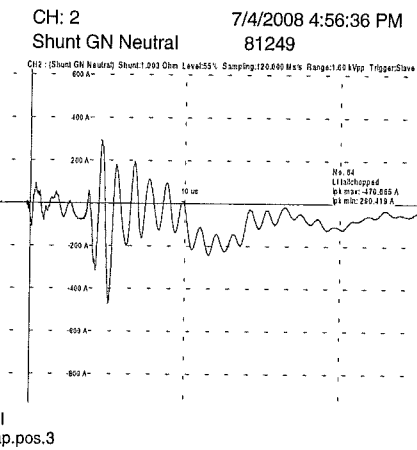
1B

No. 64

LI tailchopped

lpk max: -470.665 A

lpk min: 290.419 A



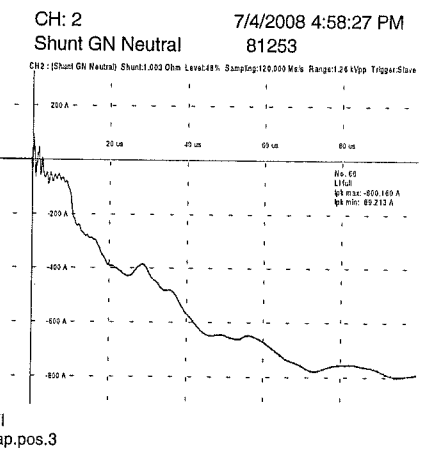
1B

No. 66

LI full

lpk max: -800.160 A

lpk min: 89.213 A

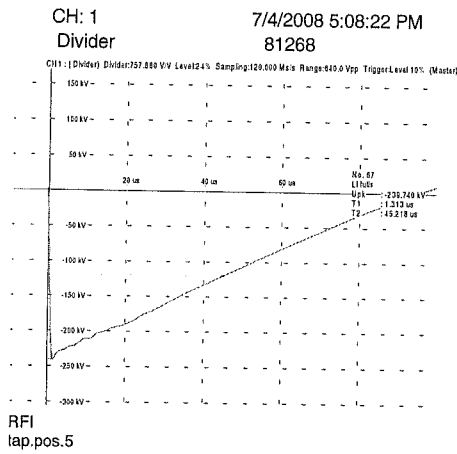


37/15

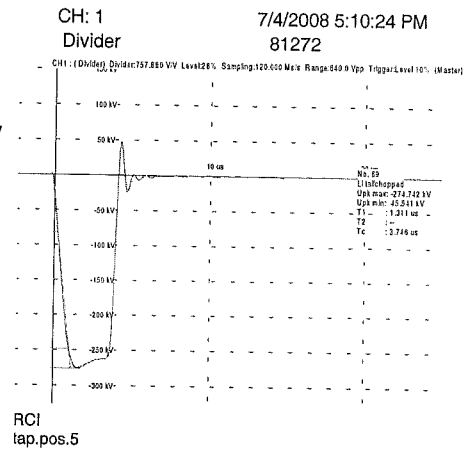
Test Report

Impulse Analysing System by Haeefly Test AG, High Voltage Test Division

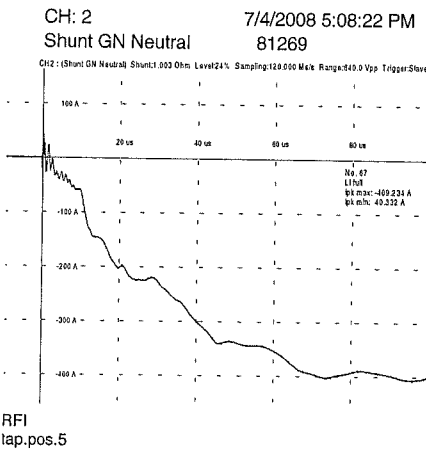
1C
No. 67
LI full
Upk: -239.740 kV
T1 : 1.313 us
T2 : 45.218 us



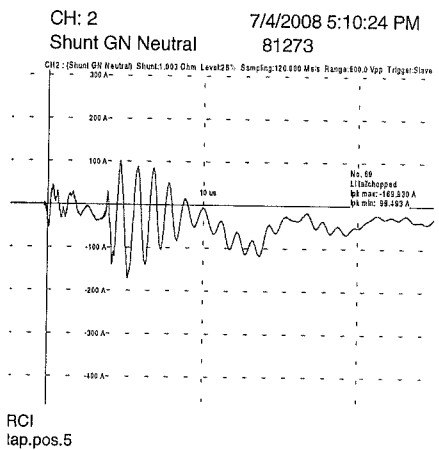
1C
No. 69
LI tailchopped
Upk max: -274.742 kV
Upk min: 45.541 kV
T1 : 1.311 us
T2 : --
Tc : 3.746 us



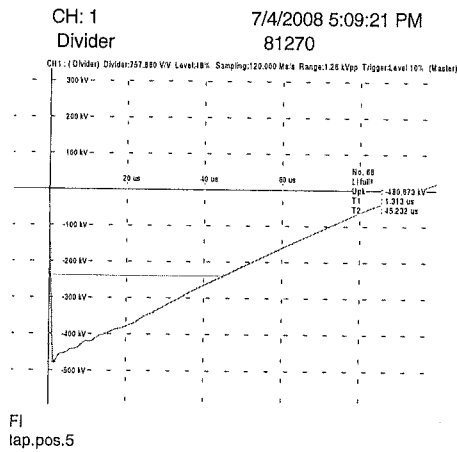
1C
No. 67
LI full
Ipk max: -409.234 A
Ipk min: 40.332 A



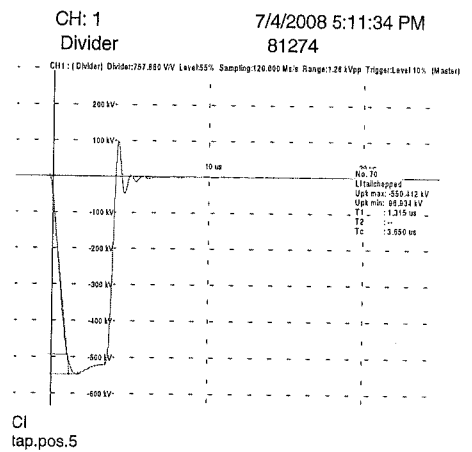
1C
No. 69
LI tailchopped
Ipk max: -169.930 A
Ipk min: 98.493 A



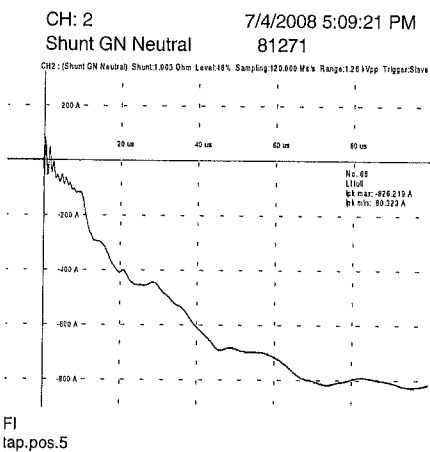
1C
No. 68
LI full
Upk: -480.673 kV
T1 : 1.313 us
T2 : 45.232 us



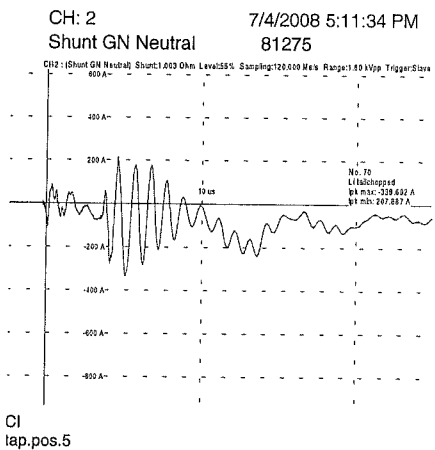
1C
No. 70
LI tailchopped
Upk max: -550.412 kV
Upk min: 96.934 kV
T1 : 1.315 us
T2 : --
Tc : 3.650 us



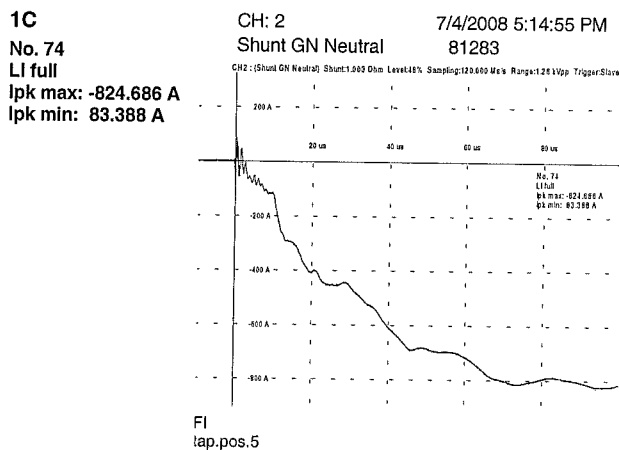
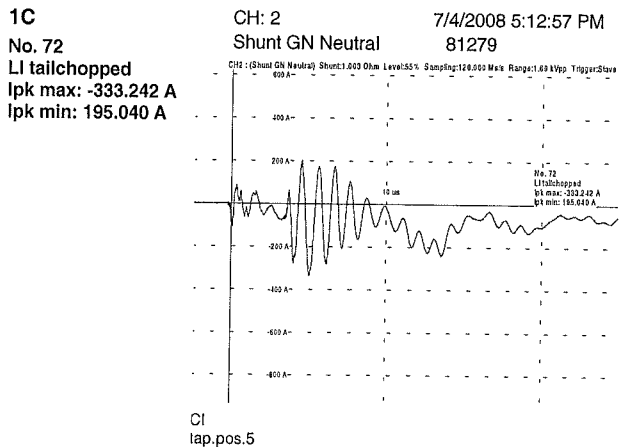
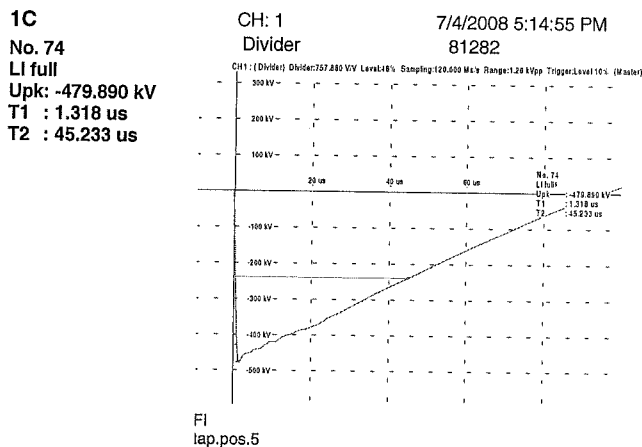
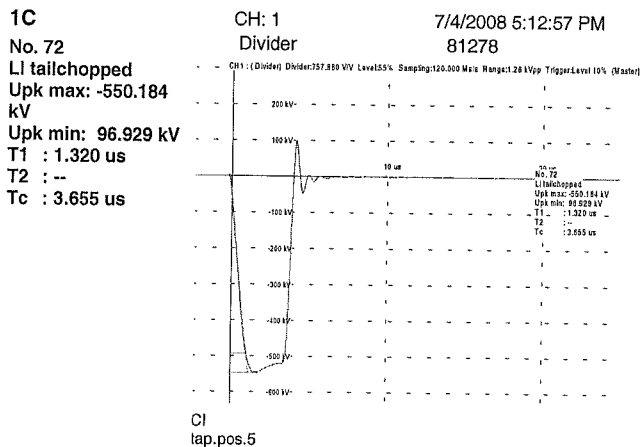
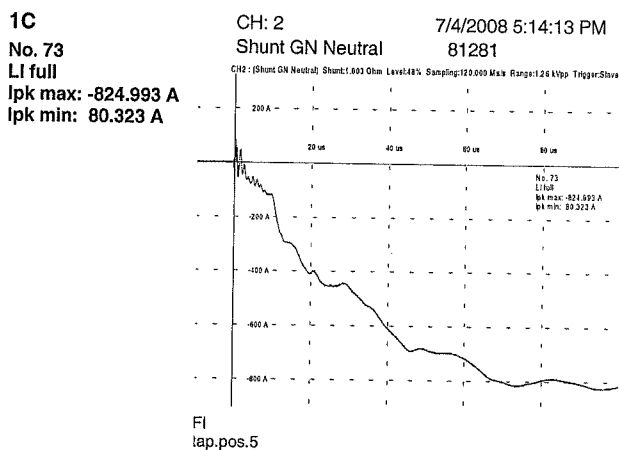
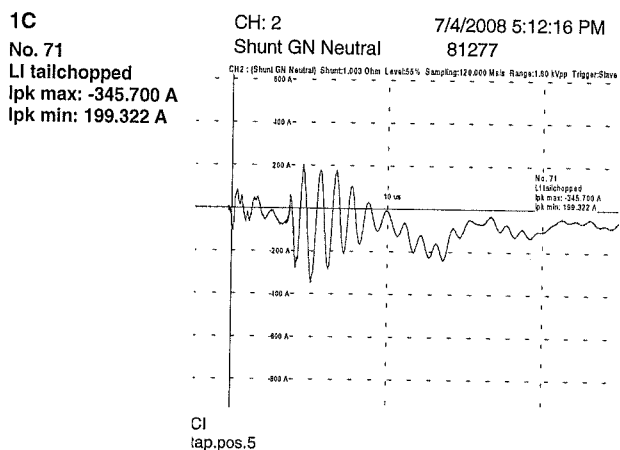
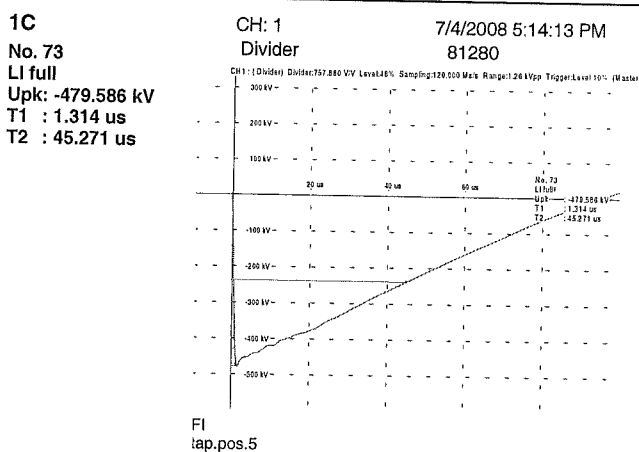
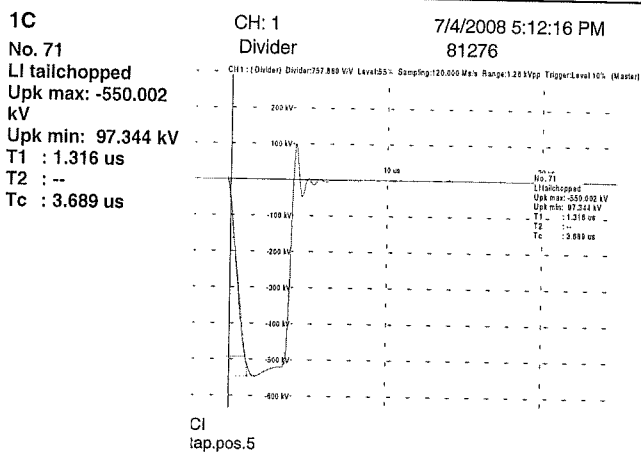
1C
No. 68
LI full
Ipk max: -826.219 A
Ipk min: 80.323 A



1C
No. 70
LI tailchopped
Ipk max: -338.692 A
Ipk min: 207.887 A



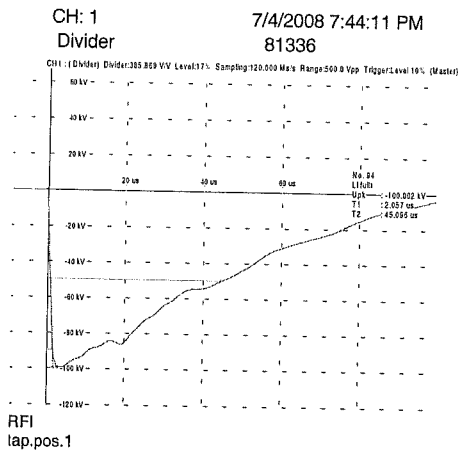
Test Report



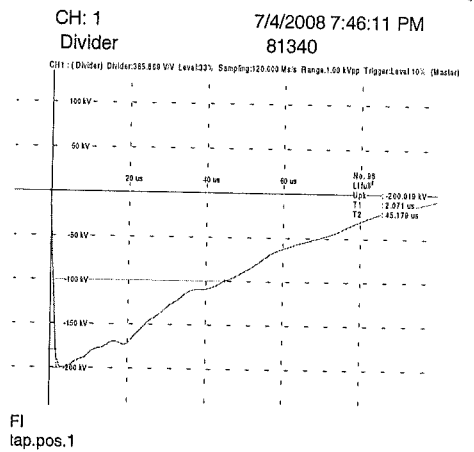
Test Report

Impulse Analysing System by Haefely Test AG, High Voltage Test Division

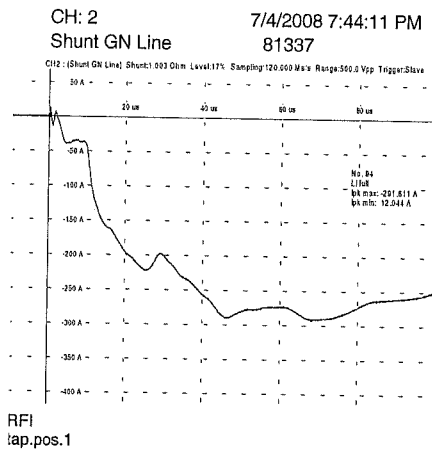
0
 No. 94
 LI full
 Upk: -100.002 kV
 T1 : 2.057 us
 T2 : 45.096 us



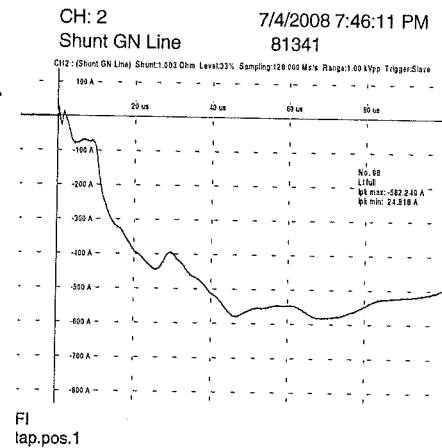
0
 No. 96
 LI full
 Upk: -200.019 kV
 T1 : 2.071 us
 T2 : 45.179 us



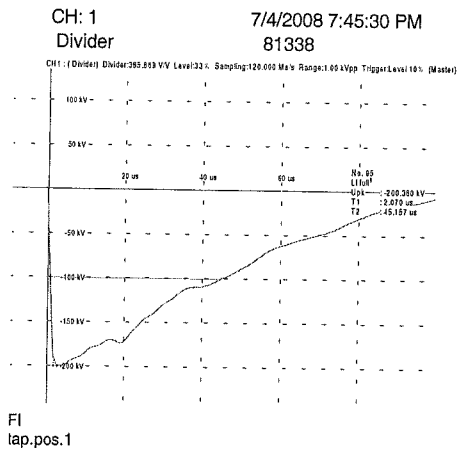
0
 No. 94
 LI full
 Ipk max: -291.611 A
 Ipk min: 12.044 A



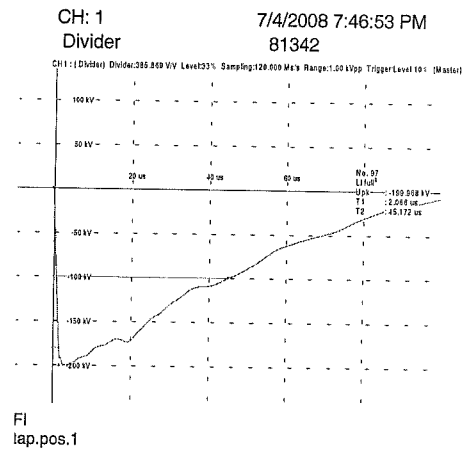
0
 No. 96
 LI full
 Ipk max: -582.249 A
 Ipk min: 24.818 A



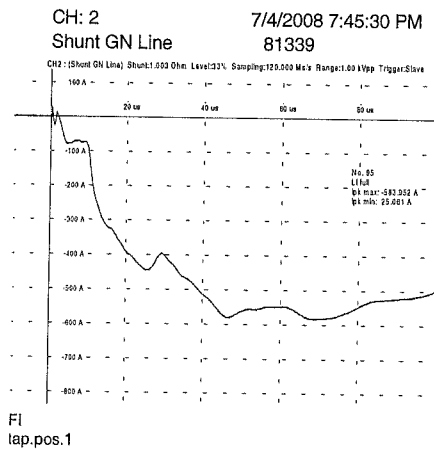
0
 No. 95
 LI full
 Upk: -200.380 kV
 T1 : 2.070 us
 T2 : 45.157 us



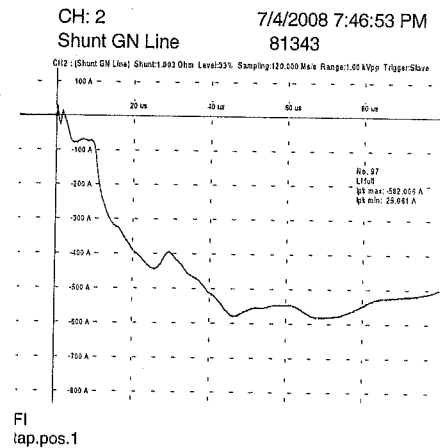
0
 No. 97
 LI full
 Upk: -199.968 kV
 T1 : 2.066 us
 T2 : 45.172 us



0
 No. 95
 LI full
 Ipk max: -583.952 A
 Ipk min: 25.061 A



0
 No. 97
 LI full
 Ipk max: -582.006 A
 Ipk min: 25.061 A





РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ

Испытание на нагрев

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 34 из 45

Фабричный №.: 1133813**Условия испытаний:****Параметры питания:**

Условия охлаждения:

OFAF

Мощность соотнесения:

125 МВА

Полные потери:

463,87 кВт

Питаемая обмотка:

A-B-C-0

Поз.: 5

1 Короткозамкнутая обмотка:

a-b-c

Поз.: -

Результаты нагревания масла:

Измерено				Пересчитанные на мощность соотнесения	
Самый большой прирост температуры масла [°C]	Средний прирост температуры масла [°C]	Температура охлаждающего фактора [°C]	Полные потери [холостого хода + под нагрузкой] [кВт]	Самый большой прирост температуры масла [°C]	Средний прирост температуры масла [°C]
42,3	38,3	27,5	463,87	42,3	38,3

Результаты нагревания обмоток:

Обмотка	Номинальный ток ¹ [А]	Ток ² [А]	Измерено					
			Температура охлаждения [°C]	Резистанс обмоток до испытания [Ом]	Резистанс обмоток после испытания [Ом]	Прирост температуры обмоток [°C]	Средняя температура масла [°C]	Температура охлаждающего фактора [°C]
B-0	690,61	690,61	23,4	0,10740	0,13274	20,5	63,9	27,1
a-b	6873,22	6873,22	23,4	0,0020000	0,0024148	13,1	63,9	27,1

Обмотка	Номинальный ток ¹ [А]	Пересчитанные ³		
		Окончательный прирост температуры обмоток [°C]	Самый высокий прирост температуры обмоток [°C]	
B-0	690,61	58,8	69,0	
a-b	6873,22	51,4	59,4	

¹ Номинальный ток питаемой обмотки для мощности соотнесения² Ток проплывающий в обмотке питаемой для мощности соотнесения³ Пересчитанная для номинального тока для мощности соотнесенияДата испытания:

17-07-2008

Испытание провел:

Krzysztof Andrysiak

Отделение:

Станция испытаний

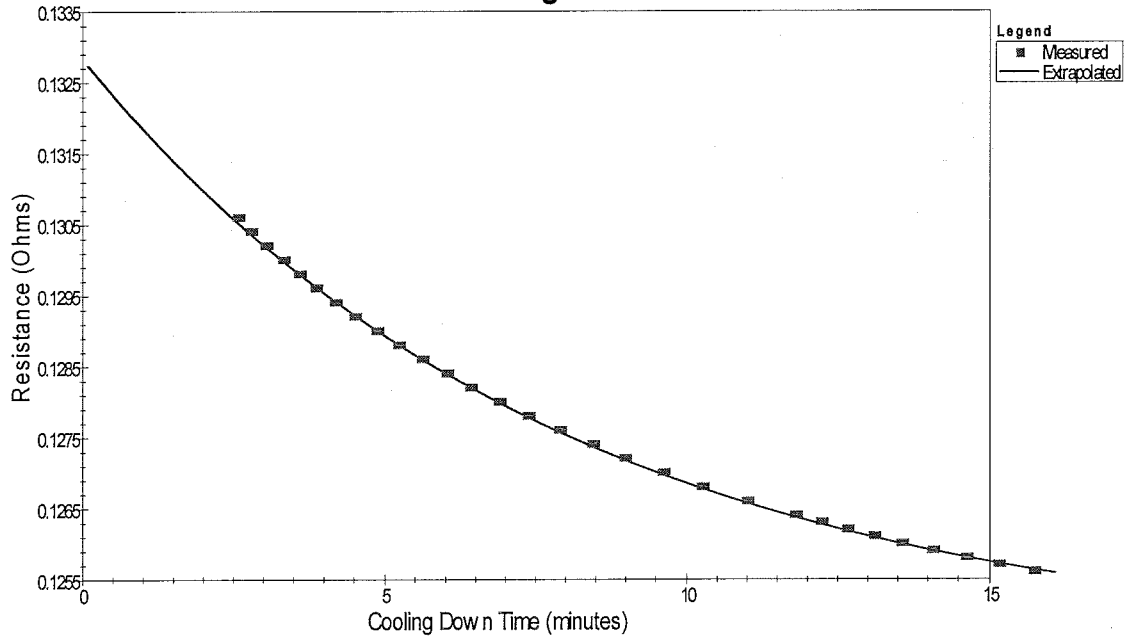
Extrapolated Winding Resistance Curve

Cooling Condition: OFAF

$R(0) = 0,13274 \Omega$

Equation: $R(t) = 0,12448 + 0,0082617 * \exp(-0,13414 * t)$

B-0 Cooling Down Curve





РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ

Испытание на нагрев

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 36 из 45

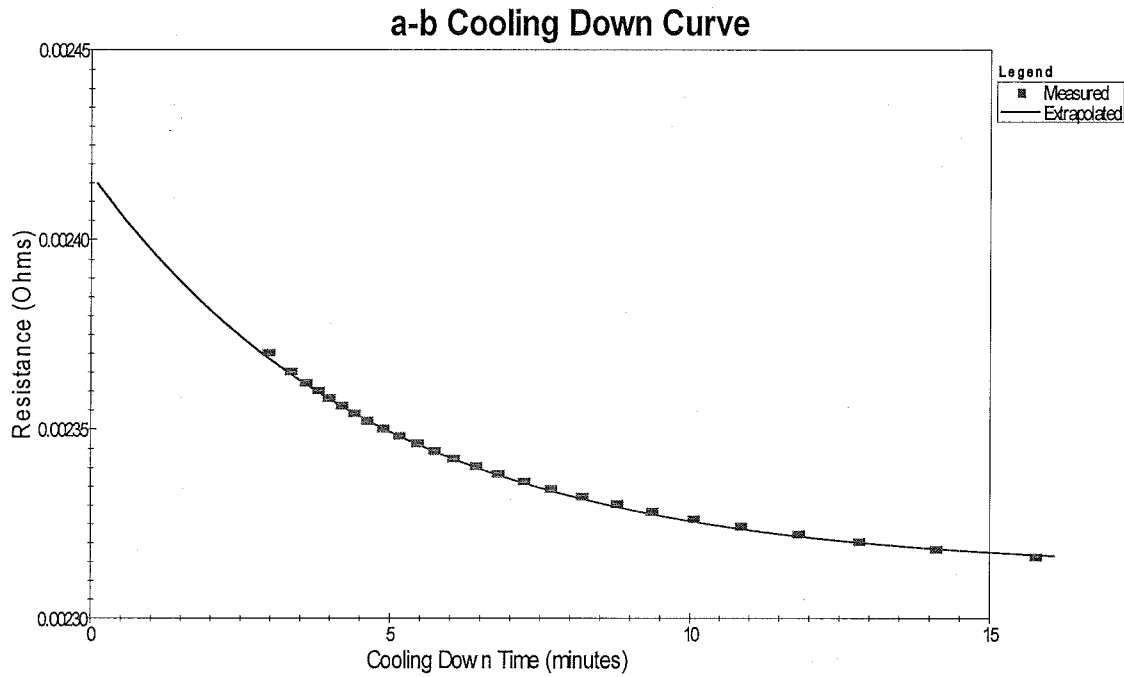
Фабричный №.: 1133813

Extrapolated Winding Resistance Curve

Cooling Condition: OFAF

$R(0) = 0,0024148 \Omega$

Equation: $R(t) = 0,002313 + 0,00010179 * \exp(-0,22433 * t)$



Дата испытания:
17-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ
Измерение потерь во вспомогательных цепях

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 37 из 45

Фабричный №.: 1133813

Охлаждители:

Условия испытаний:

Полные потери вспомогательных цепей:

Полные гарантированные потери вспомогательных цепей:

Электронасос:

Тип: GEA 342/42/2,5/3-ERv-FE31

Напряжение: 380 В

Количество фаз: 3-Фазные

Частота: 50 Гц

Потери вспомогательных цепей:

Гарантированные потери вспомогательных цепей:

Фабричный №	Ток [А]	Мощность [кВт]
F11-F13	4,9870	1,9181
F21-F23	5,0827	1,9557
F31-F33	5,0117	1,9364

Охлаждающе устройство:

Тип: GEA 50/170/100

Напряжение: 380 В

Количество фаз: 3-Фазные

Частота: 50 Гц

Потери вспомогательных цепей:

Гарантированные потери вспомогательных цепей:

Фабричный №	Ток [А]	Мощность [кВт]
F14	4,2057	2,0847
F24	4,1503	2,0333
F34	4,0703	2,0467

Дата испытания:
05-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ
Лабораторное испытание масла

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 38 из 45

Фабричный №.: 1133813

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ИЗ ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ МАСЛА
OIL LABORATORY TEST REPORT

HOMEPI- SERIAL NUMBER

087/08

заказчик - At the request of: **Z-1**
Заказ от - Order of the: **03-07-2008**
Трансформаторное масло - Type oil: **NYTRO TAURUS**
Из трансформатора № - From the transformer: **1133813**
Тип - Type: **TDC 125000/110 PN**
Мощность - Power [кВА]: **125000**
Производственный заказ - Order production: **K.580.1.1043**
Производитель - Producer: **NYNAS NAPHTHENICS AB SWEDEN**
Величина образца - Size: **1l**
Дата испытания - Date of examination: **03-07-2008**

Образец согласно выше указанным данным поддано испытаниям предусмотренным
в технических условиях содержащихся в стандарте IEC 296

Требования согласно IEC 296

The specimen has been submitted to examinations according to above data
in prescribed technical conditions: IEC 296

Requirements: IEC 296

Полученные результаты испытаний и допускаемые согласно со стандартом величины указаны ниже:

The results obtained as well as the values admitted by the Standard are as follows:

П.н./No	обозначение/denomination	критерий/requirements	результат/test result
1	вид/appearance	светлый, прозрачный.../clear	правильный/clear
2	Напряжение пробоя/electric breackdown	≥50кВ	75,6 кВ
3	tgδ(90°C)/dielectric dissipation factor	≤0,5%	0,22 %

ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ/SATISFACTORY

измерения выполнил:

Tadeusz Krzemiński

Дата испытания:
05-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний

39/45



POWER RESEARCH AND TESTING COMPANY

ENERGOPOMIAR
ELEKTRYKA Ltd.

Gliwice, 25.07.2008

Протокол номер EE/EM1/472/08

из анализа газов в масле трансформатора номер 1133813

Изготовитель - ABB Sp. z o.o. Łódź (K.580.1.1043)

**Место и день измерения - ZPBE Energopomiar
Elektryka Sp. z o.o. VII 2008**

1. Предмет и цель исследования

Согласно с заказом номер сделано исследование трансформаторного масла из трансформатора номер 1133813.

Тип -TDC 125000/110 PN

Мощность -125/125 MVA

Напряжение - 110 ±2 x 2,5% / 10,5 kV

На трансформаторе сделано испытание на нагрев в течение 17 часов.

Перед и после нагрева определено состав газов в масле для указания есть ли возможность возроста повреждения.

2. Методы измерения и допуски

Масло было испытаное на:

- величину всех газов
- состав газов и их величины.

Измерение газов в масле сделано согласно с:

- [1] IEC 60567 „Guide for the sampling of gases and of oil from oil-filled electrical equipment and for the analysis of free and dissolved gases”
- [2] IEC 61181 „Application of DGA to factory test on electrical equipment”.
- [3] Документы Комитета 12 CIGRE (Electra номер 82 и161)

Документы определяют условия для измерения газов в масле трансформаторов на заводе.

Испытание масла сделано на аппаратуре Pye-Unicam при вакууме 10^{-3} мбар.

3. Результаты исследования

Результаты исследования состава газов в трансформаторном масле указаны в таблицы номер 1.

В таблицы находятся тоже допуски количества газов.

Таблица 1.

Состав и концентрации газов	Допуски согласно с Electra номер 82 [ппм]	Результаты испытания		
		Проба масла номер1	Проба масла номер2	Проба масла номер3
метан CH ₄	2,5	0,1	0,2	0,5
этан C ₂ H ₆	2	0,1	0,1	0,1
этилен C ₂ H ₄	2	-	-	-
ацетилен C ₂ H ₂	1	-	-	-
пропан C ₃ H ₈	-	-	-	0,1
пропылен C ₃ H ₆	-	-	-	-
н-бутан n-C ₄ H ₁₀	-	-	-	-
водород H ₂	15	1	1	4
окись углерода CO	80	2	3	9
окись двууглерода CO ₂	200	16	18	25
Полное количество газов	-	8700	9000	11800

Проба масла номер 1 – перед испытанием; 03.07.2008.

Проба масла номер 2 – перед испытанием на нагрев; 17.07.2008

Проба масла номер 3 – после испытания на нагрев: 10 часов потерями + 7 часа номинальном током; 18.07.2008.

В таблицы номер 2 указано результаты возраста газов считанных на 1 час и допуски в двух колоннах.

Таблица 2.

Критерия		Допуски согласно с Electra номер 82 (ппм)		Результаты сосчитания газов
1	Возраст ацетилена во время нагрева ΔC_2H_2 [ппм]	$< S_a(C_2H_2) *$ ниже чем минимальная возможна до измерения		ΔC_2H_2 0 $S_a(C_2H_2)$ 0,20
2	Возраст газов в течение 1 часа [ппм /т]	$\frac{1}{t}(\Delta H_2 + \Delta C_2H_4 + \Delta C_2H_2 + \Delta C_2H_6)$		0,19
3		$\frac{1}{t}(\Delta CO)$		0,4
4		$\frac{1}{t}(\Delta CO_2)$		0,4

Δ - разниця в содержанию газов перед и после испытания

T- время испытания

* максимальный разброс результатов: $S_a(X) = 0,1 (X_1) + 2 S_d (X)$

где (X_1) - газ перед испытанием

S_d - минимальная величина газа возможна до измерения

(для газов C_nH_n: 0,1 ппм)

Оцена результатов исследования согласно с данными в таблицы 2:

- если газы не превышают данных в первой колонне результаты исследования положительные;
 - если газы превышают данные в первой колонне а не превышают данных во второй колонне надо проверить исследование газов в трансформаторе во время эксплуатации;
 - если газы превышают данные во второй колонне надо выяснить причину.
- В таком случае Покупатель и Изготовитель уточняют что сделать с трансформатором.

4. Обсуждение результатов исследования

Количества газов в трансформаторном масле не превышают допускаемых стоимости. Сосчитанные на основе результатов исследования стоимости приростов газов во время испытания на нагрев не превышают данных указанных в первой колонне.

5. Предложение

Измерение газов в трансформаторе номер 1133813 после заводских испытаний не указывает на присутствие внутренних повреждений.

Определение сделали:

inż. H. Olejniczak
mgr inż. B. Bednarska
mgr inż. T. Buchacz

mgr inż. W. Olech



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ
Функционирующий испытания

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 40 из 45

Фабричный №.: 1133813

Главное оборудование	Чек Функциональных возможностей	Замечания
Ввод	Да	
Радиаторы	Да	
Переключатель ответвлений	Да	

Трансформатор тока	надлежащие связи	Да	

Электрический и оборудование безопасности		Чек Функциональных возможностей / уверенный	Замечания
Система охлаждения	Болельщики	Да	
	Злектронасос	Да	

Охлаждение системы управления	Ручное	Да	
	Автоматический	Да	

Защиты трансформатора	Защитное реле Бухгольца - трансформатора	Да	
	Реле внезапного давления	-	
	Предохранительный клапан - трансформатора	Да	
	Предохранительный клапан - Переключатель ответвлений	-	
	Клапан отсечной ZOK	Да	

Индикаторы	Индикатор наличия потока масла	Да	
	Магнетический указатель уровня жидкости - трансформатора	Да	
	Магнетический указатель уровня жидкости - Переключатель ответвлений	-	
	Термометр - обмоток	Да	
	Термометр - масла	Да	

Датчики	Термометр - сердечника	-	
	Термометр - Окружающий	-	

Дата испытания:
04-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ
Функционирующий испытания

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 41 из 45

Фабричный №.: 1133813

Тепловая модель	Terman	Да	
	AKM	-	
	Messao	-	

Дата испытания:
04-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ
Сопротивление земной системы

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 42 из 45

Фабричный №.: 1133813

Пункт измерения		Взвешенное сопротивление [Ом]	Максимальное сопротивление [Ом]	Результаты
Земной пункт от стадии сторона А	Стадия башенки С	0,0001894	0,01	Хорошо
	Заземления магнитной системы и элементов остова	0,0000075		Хорошо
	Стадия башенки 0	0,0002672		Хорошо
	Стадия башенки 2с	0,0000076		Хорошо
Земной пункт от стадии сторона В	Стадия башенки С	0,0001891		Хорошо
	Заземления магнитной системы и элементов остова	0,0000077		Хорошо
	Стадия башенки 0	0,0002675		Хорошо
	Стадия башенки 2с	0,0000075		Хорошо
Земной пункт от стадии сторона С	Стадия башенки С	0,0001895		Хорошо
	Заземления магнитной системы и элементов остова	0,0000073		Хорошо
	Стадия башенки 0	0,0002675		Хорошо
	Стадия башенки 2с	0,0000074		Хорошо
Земной пункт от стадии сторона D	Стадия башенки С	0,0001896		Хорошо
	Заземления магнитной системы и элементов остова	0,0000075		Хорошо
	Стадия башенки 0	0,0002672		Хорошо
	Стадия башенки 2с	0,0000078		Хорошо

Дата испытания:
04-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ

Испытание плотности

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 43 из 45

Фабричный №.: 1133813

Испытание плотности бака выполнено на полностью смонтированном автотрансформаторе, но без предохранительных клапанов давления.

Испытание сверхдавления 50 кПа выполнено в продолжении 24 часов – не замечено никакой утечки масла

Дата испытания:
20-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний

ПРОТОКОЛ ИЗМЕРЕНИЙ FRA
Record of Frequency Response Analyzer Measurement

№ 2008/0141/030

Выполняющий измерение / Making Measurements: DKJ Z1 ABB Sp. z o.o. / ООО АББ
 Измерения согласно / Measurement according to: Doble Power Test Specification No 1510

1. Данные трансформатора / Details of transformer:

Тип / Type: TDC 125000/110 PN
 Фабричный номер / Serial No : 1133813
 Мощность / Power: 80 МВА
 Напряжения / Voltage: $110 \pm 2 \times 2,5\%$ / 10,5 кВ
 Группа соединений / Vector group: YNd11
 Частота / Frequency: 50 Гц
 Производитель / Manufacturer: ABB Sp z o.o. / ООО АББ

2. Место измерений / Place of measurements:

Место измерений / Place of measurements: Test Filed ABB Sp. z o. o. / ООО АББ
 Дата выполнения измерения/ Date of measurements: 03.07.2008

3. Данные измерительных приборов / Details of measuring instrument:

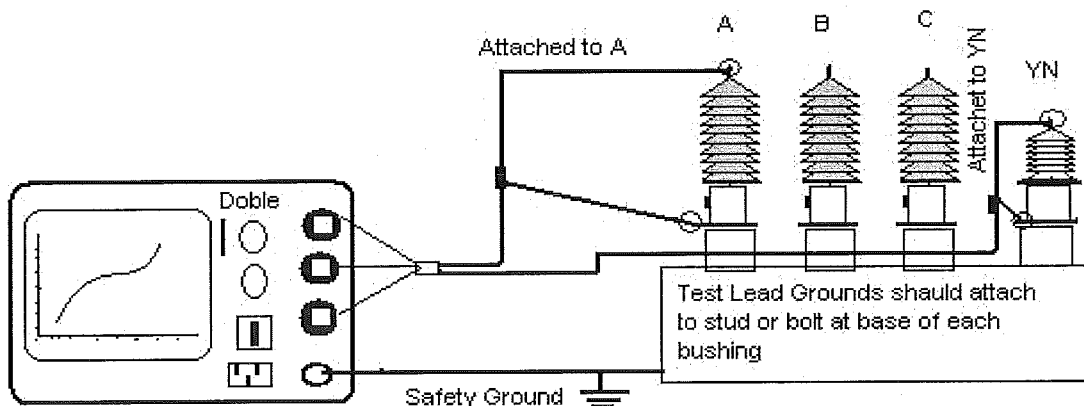
Измерение выполнено комплектом измерительных приборов / The measuring system:
 Модель M5100 Srl No. 030400133. Manufacturer Doble Power

4. Способ измерения / Test conditions:

Группа соединений / Vector group: YNd11
 Диапазон измерения частоты/ measurements frequency range: 20 Гц - 2 МГц
 Положение переключателя/ tap changer position - 1
 Условия измерения / Test conditions: see table 1

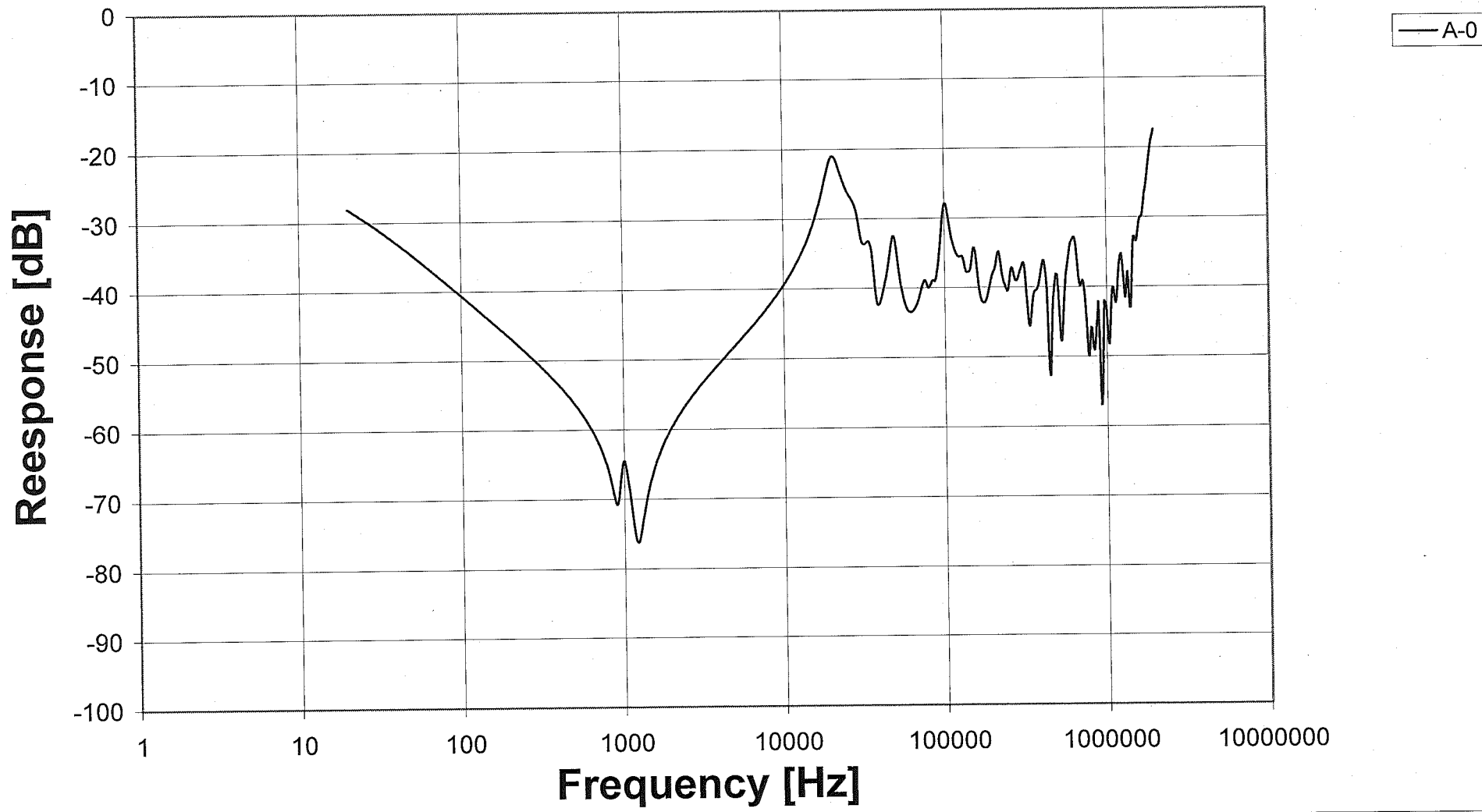
Table 1

Wye-Delta	HV Windings						LV Windings		
	2a-2b-2c open			2a-2b-2c shorted			A-B-C-0 open		
	Test 1	Test 2	Test 3	Test 4	Test 5	Test 6	Test 7	Test 8	Test 9
	A-0	B-0	C-0	A-0	B-0	C-0	2c-2a	2b-2a	2c-2b
	Figure 1	Figure 2	Figure 3	Figure 4	Figure 5	Figure 6	Figure 7	Figure 8	Figure 9



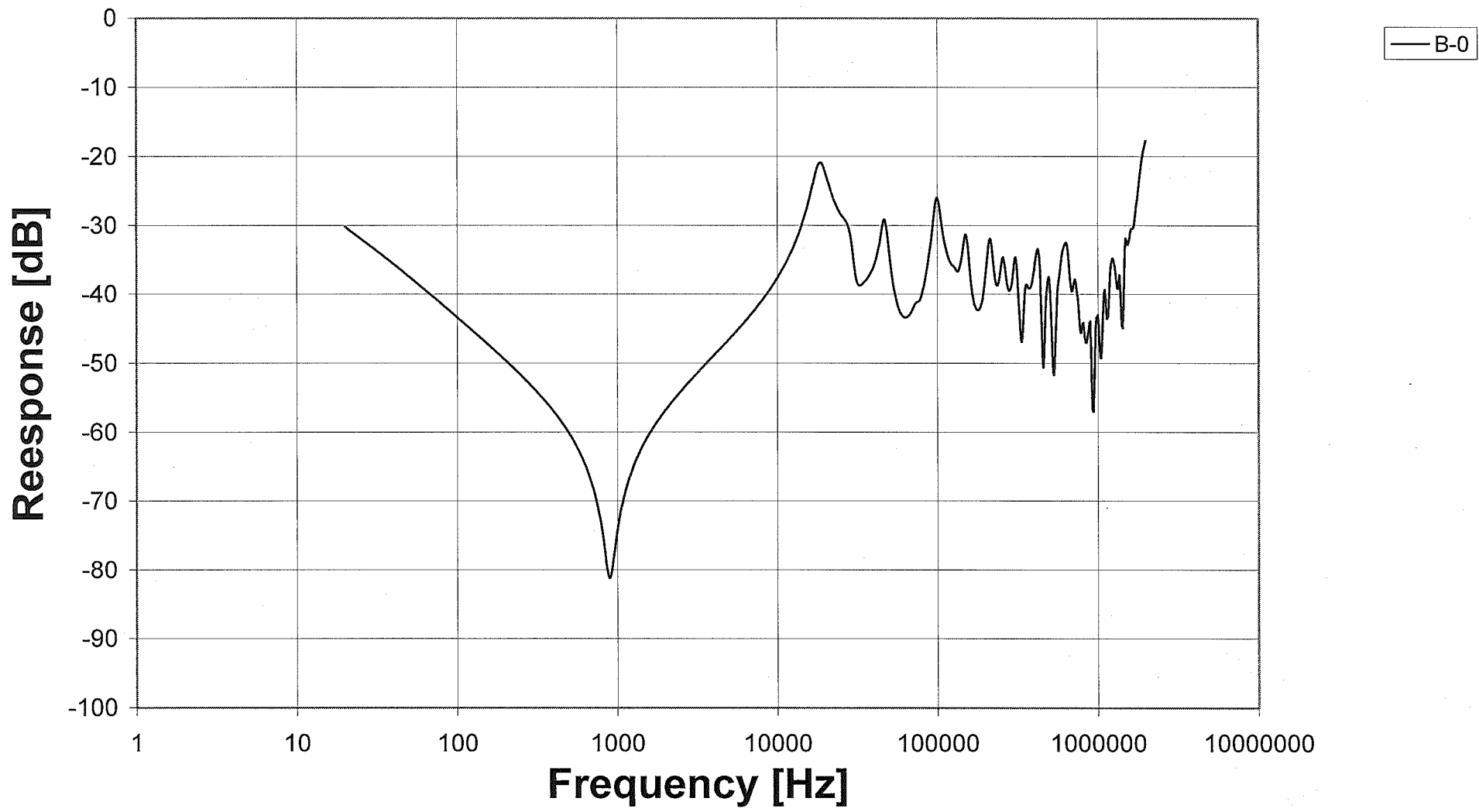
Connecting Leads to the Transformers to Measure A-YN

FRA_Test1



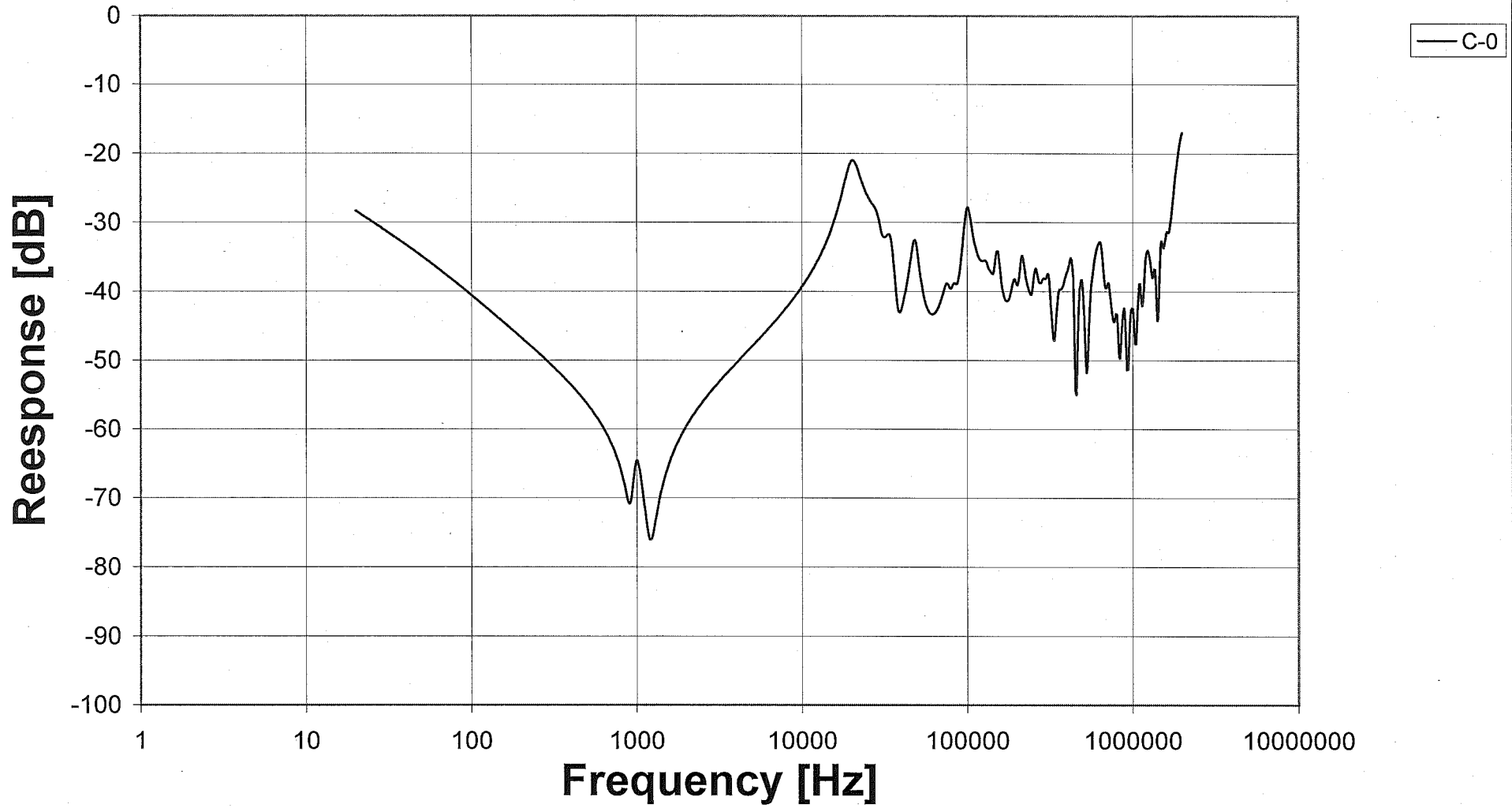
Handwritten signature

FRA_Test2



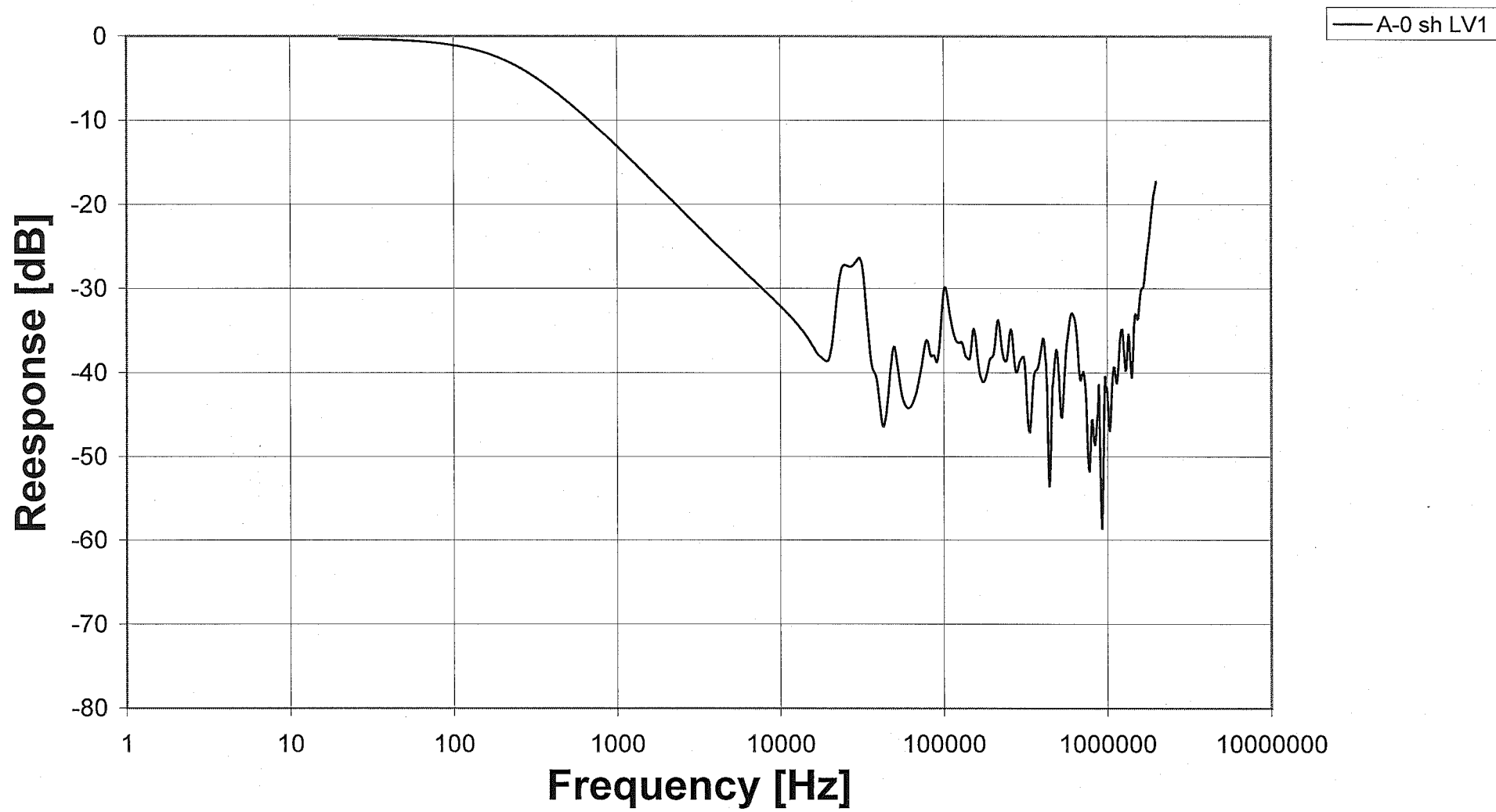
446/45

FRA_Test3



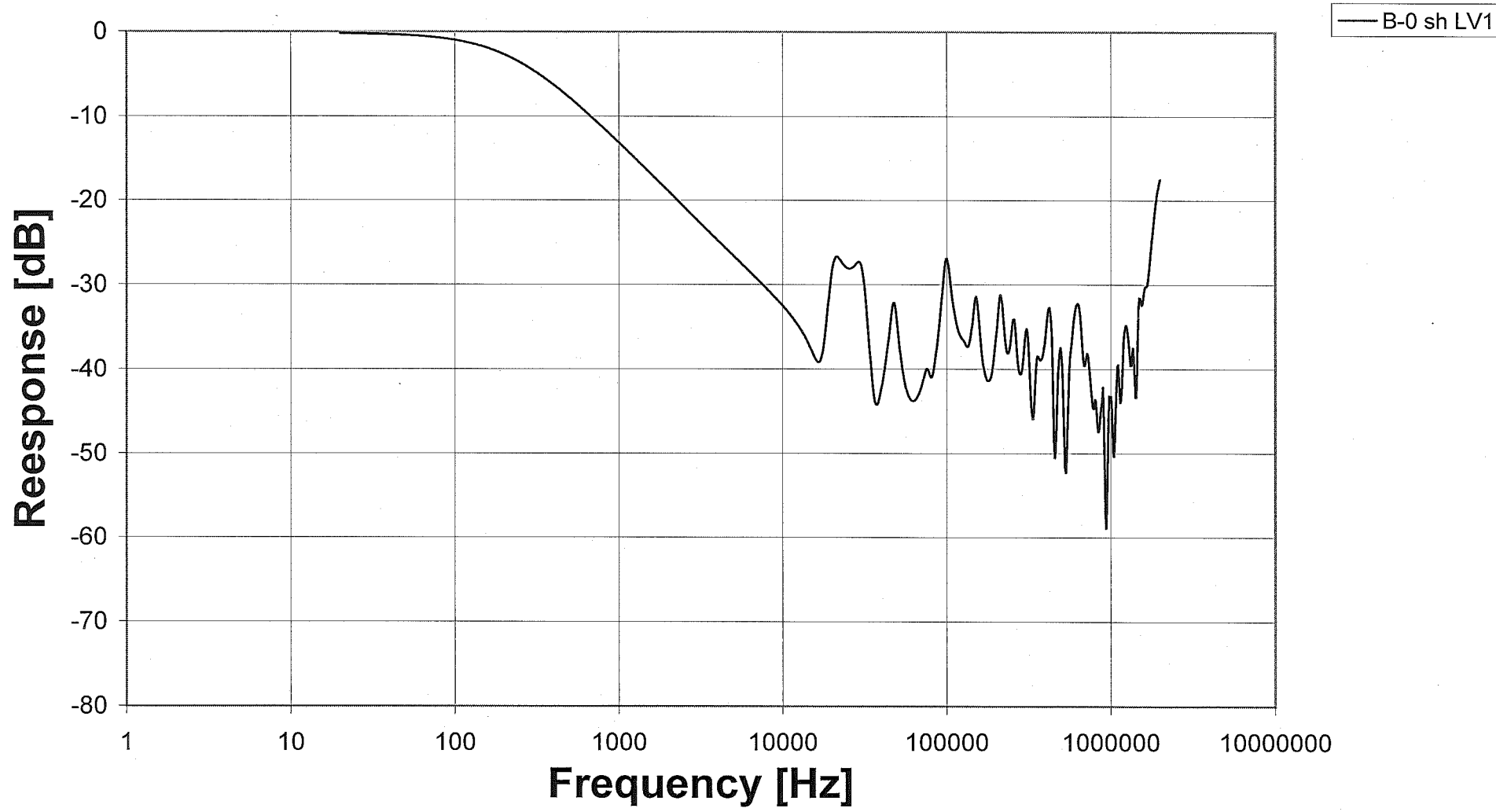
4/10/15

FRA_Test 4



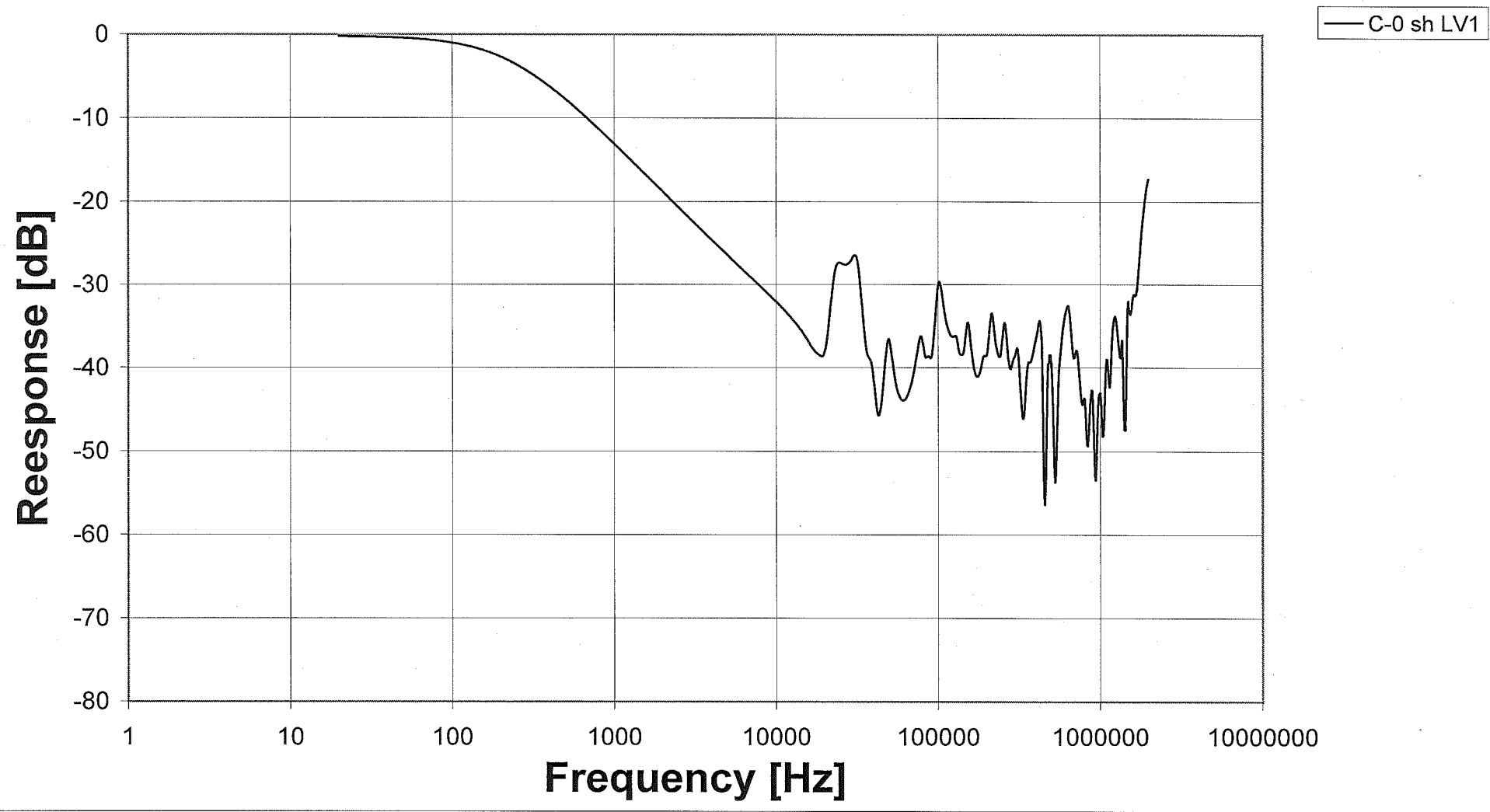
11/1/15

FRA_Test 5



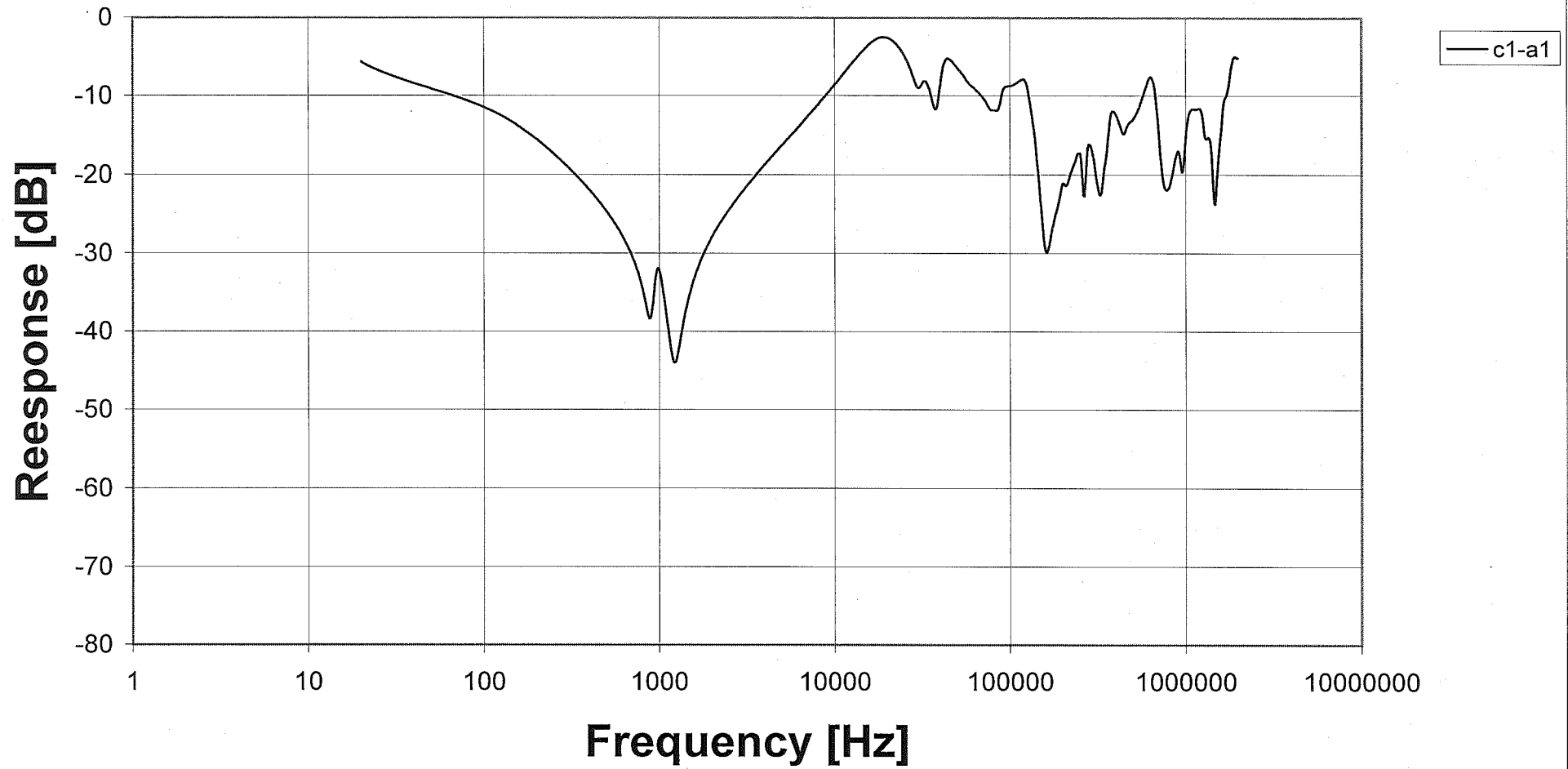
442/145

FRA_Test 6



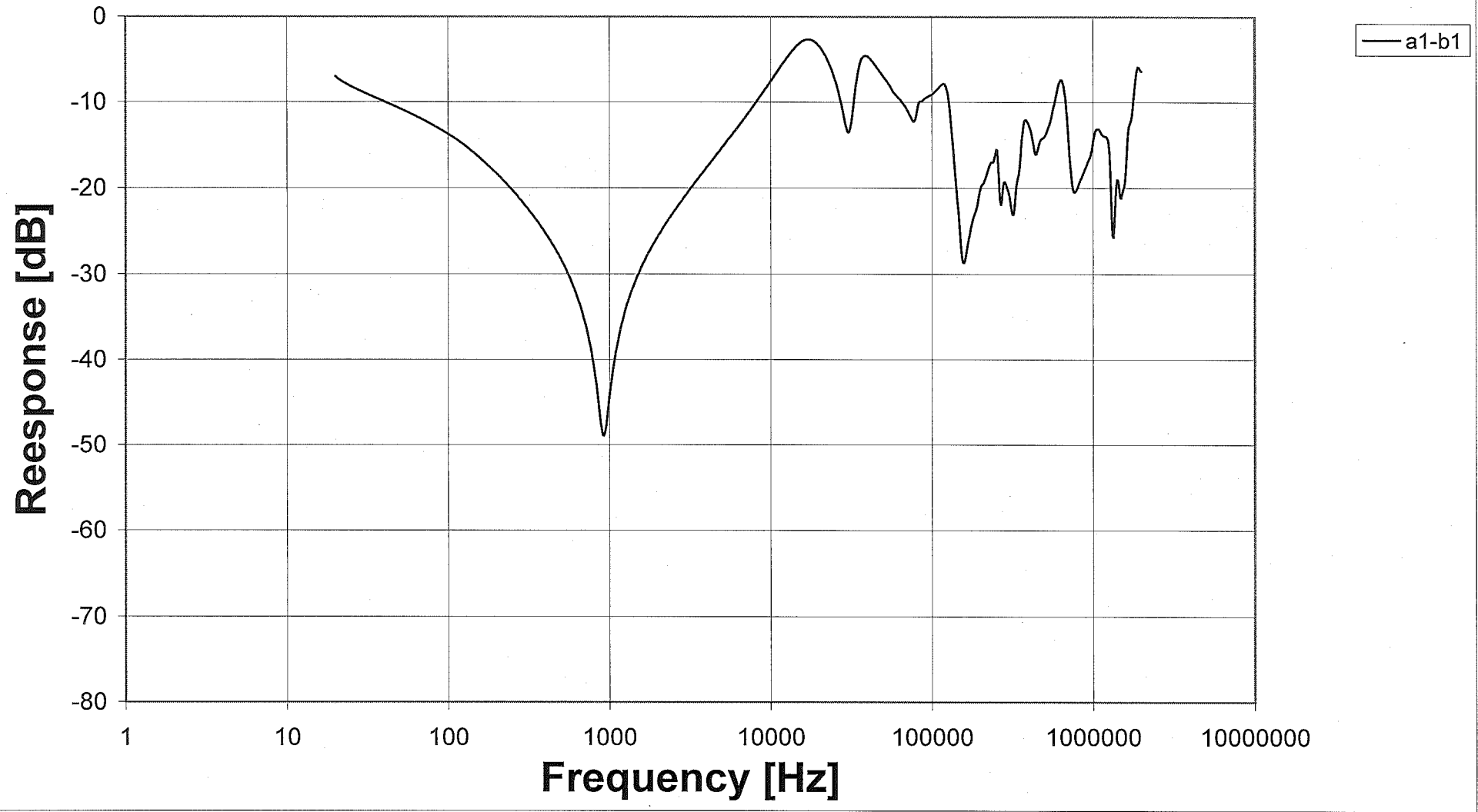
4/9/145

FRA_Test 7



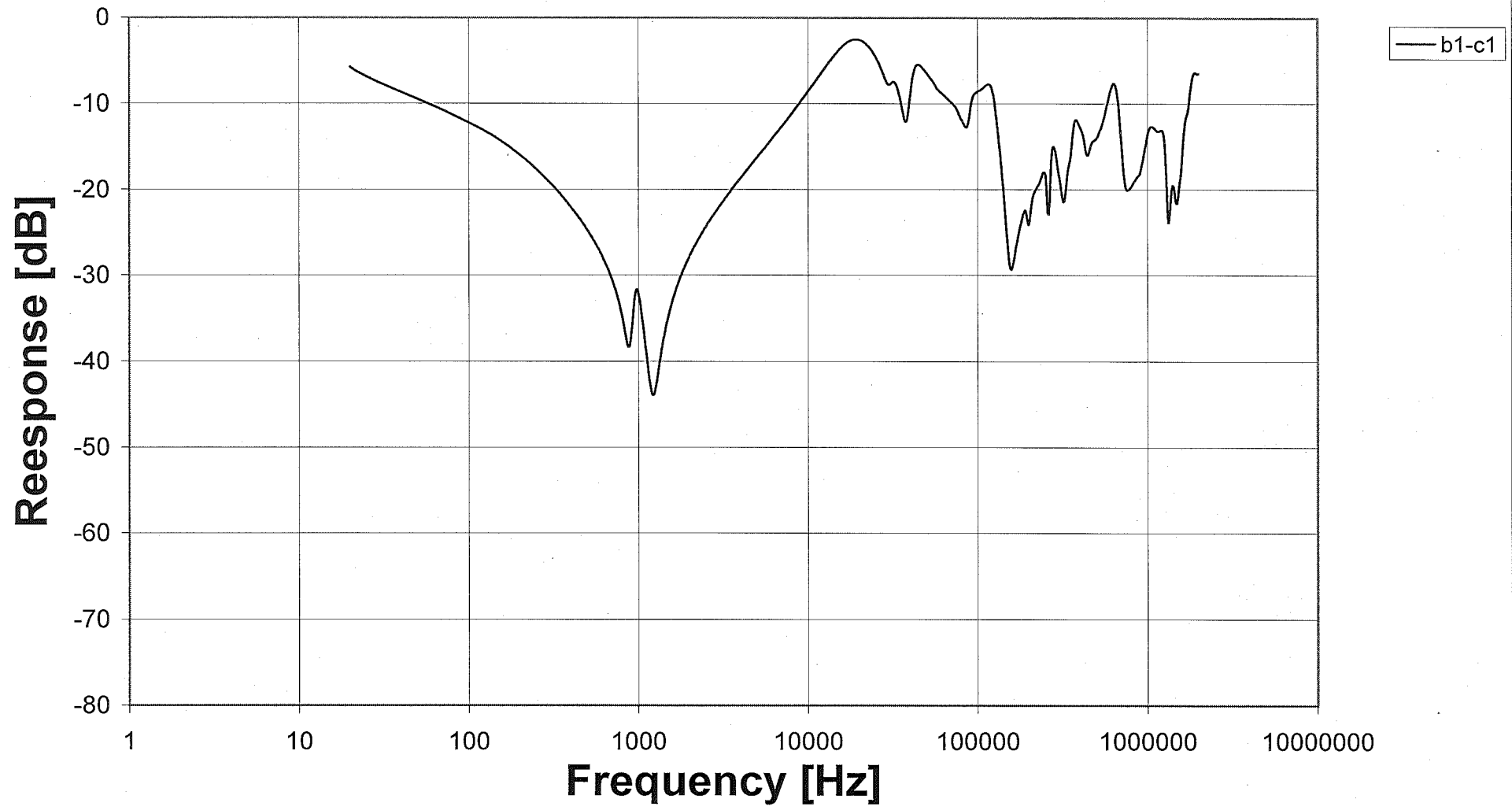
Ang/hs

FRA_Test 8



6/16/15

FRA_Test 9



441/145



РАПОРТ ПО ИСПЫТАНИЯМ

Испытание изоляции вспомогательного
оборудования

№ рапорта
2008/0141/030

Страница 45 из 45

Фабричный №.: 1133813

Изоляция вспомогательного оборудования была подвергнута 1 минуте АС, отделяют исходное испытание 2 кВ r.m.s. к земле.

Двигатели и другой аппарат, для которого изоляция является вообще ниже чем ценность, указанная для телеграфирования одной, были разъединены.

Результат испытаний давления : **ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ**

Дата испытания:
20-07-2008

Испытание провел:
Krzysztof Andrysiak

Отделение:
Станция испытаний