

**Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο
Τμήμα Μηχανικών Μουσικής Τεχνολογίας και
Ακουστικής**

Πτυχιακή Εργασία:

Συγκριτική μελέτη ως προς την ηχητική απόδοση ενός επεξεργαστή τύπου Distortion
(αναλογικό πετάλι για ηλεκτρική κιθάρα) με τον αντίστοιχο αλγόριθμο
προσομοίωσης του.

**Νικόλαος - Παναγιώτης Ανδρέου ΑΜ:1543
Επιβλέπων: Νικόλαος Κεφαλογιάννης**

Ρέθυμνο 2020

Ευχαριστίες:

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου Νικόλαο Κεφαλογιάννη για την βοήθειά του και την καθοδήγηση προκειμένου να πραγματοποιηθεί η εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας, καθώς και του κιθαρίστες που λάβανε μέρος σε αυτήν: Άγγελο Γερόλυμο, Κωνσταντίνο Σακκά και Μιχαήλ Ιτνζοβ.

Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	σελ.2
Περιεχόμενα.....	σελ.3
Περίληψη.....	σελ.7
Εισαγωγή.....	σελ.9

Κεφάλαιο 1 Θεωρητικά στοιχεία:

1.1 Τι είναι το Distortion και Ιστορικά στοιχεία αυτού.....	σελ.10
1.2 Distortion πετάλι.....	σελ.15
1.3 Αλγόριθμοι προσομοίωσης πεταλιών.....	σελ.16

Κεφάλαιο 2 Στήσιμο πειράματος:

2.1 Γενική παρουσίαση πειράματος.....	σελ.17
2.2 Φάση πρώτη Test tones.....	σελ.17
2.3 Φάση δεύτερη: Δείγματα κιθάρας.....	σελ.18
2.3.1 Νότες, Τεχνικές αρμονικές.....	σελ.18
2.3.2 Φυσικοί Αρμονικοί.....	σελ.19
2.3.3 Power chords.....	σελ.29
2.3.4 Συγχορδίες Ματζόρε Μινόρε.....	σελ.20
2.4 Φάση Τρίτη πείραμα με κιθαρίστες.....	σελ.20

Κεφάλαιο 3 Συλλογή δειγμάτων κιθάρας, Test tone και Ερωτηματολόγιο:

3.1 Τεχνικός εξοπλισμός.....	σελ.21
3.2 Συλλογή Test tones.....	σελ.21
3.3 Ηχογράφηση δειγμάτων κιθάρας.....	σελ.23
3.4 Περιγραφή Blind Tests.....	σελ.24

Κεφάλαιο 4 Σύγκριση και συμπεράσματα Test tones:

4.1 Low Gain SweepSineWave.....	σελ.25
4.2 Mid Gain SweepSineWave.....	σελ.27
4.3 High Gain SweepSineWave.....	σελ.29
4.4 Μέτρηση latency αλγορίθμου.....	σελ.30
4.5 Τελικό συμπέρασμα.....	σελ.30

Κεφάλαιο 5 Σύγκριση και συμπεράσματα Δειγμάτων κιθάρας:

5.1 Low Gain Νότες κιθάρας.....	σελ.31
5.1.1 Ζώνη πρώτη. Νότα G2.....	σελ.31
5.1.2 Ζώνη δεύτερη. Νότα E3.....	σελ.32
5.1.3 Ζώνη τρίτη. Νότα D4.....	σελ.33

5.1.4 Ζώνη τέταρτη. Νότα A4.....	σελ.34
5.1.5 Ζώνη πέμπτη. Νότα E5.....	σελ.35
5.1.6 Ζώνη έκτη. Νότα C6.....	σελ.36
5.1.7 Συμπεράσματα.....	σελ.36
5.2 Mid Gain Νότες κιθάρας.....	σελ.36
5.2.1 Ζώνη πρώτη. Νότα G2.....	σελ.36
5.2.2 Ζώνη δεύτερη. Νότα E3.....	σελ.37
5.2.3 Ζώνη τρίτη. Νότα D4.....	σελ.37
5.2.4 Ζώνη τέταρτη. Νότα A4.....	σελ.38
5.2.5 Ζώνη πέμπτη. Νότα E5.....	σελ.39
5.2.6 Ζώνη έκτη. Νότα C6.....	σελ.39
5.2.7 Συμπεράσματα.....	σελ.39
5.3 High Gain Νότες κιθάρας.....	σελ.39
5.3.1 Ζώνη πρώτη. Νότα G2.....	σελ.39
5.3.2 Ζώνη δεύτερη. Νότα E3.....	σελ.40
5.3.3 Ζώνη τρίτη. Νότα D4.....	σελ.41
5.3.4 Ζώνη τέταρτη. Νότα A4.....	σελ.42
5.3.5 Ζώνη πέμπτη. Νότα E5.....	σελ.43
5.3.6 Ζώνη έκτη. Νότα C6.....	σελ.44
5.3.7 Συμπεράσματα.....	σελ.44
5.4 Τελικό συμπέρασμα νότες κιθάρας.....	σελ.45
5.5 Low Gain Τεχνητές Αρμονικές.....	σελ.45
5.5.1 Ζώνη πρώτη. Νότα G2.....	σελ.45
5.5.2 Ζώνη δεύτερη. Νότα E3.....	σελ.46
5.5.3 Ζώνη τρίτη. Νότα D4.....	σελ.46
5.5.4 Ζώνη τέταρτη. Νότα A4.....	σελ.46
5.5.5 Ζώνη πέμπτη. Νότα E5.....	σελ.47
5.5.6 Ζώνη έκτη. Νότα C6.....	σελ.48
5.5.7 Συμπεράσματα.....	σελ.48
5.6 Mid Gain Τεχνητές Αρμονικές.....	σελ.48
5.6.1 Ζώνη πρώτη. Νότα G2.....	σελ.48
5.6.2 Ζώνη δεύτερη. Νότα E3.....	σελ.49
5.6.3 Ζώνη τρίτη. Νότα D4.....	σελ.50
5.6.4 Ζώνη τέταρτη. Νότα A4.....	σελ.50
5.6.5 Ζώνη πέμπτη. Νότα E5.....	σελ.50
5.6.6 Ζώνη έκτη. Νότα C6.....	σελ.51
5.6.7 Συμπεράσματα.....	σελ.52
5.7 High Gain Τεχνητές Αρμονικές.....	σελ.52
5.7.1 Ζώνη πρώτη. Νότα G2.....	σελ.52
5.7.2 Ζώνη δεύτερη. Νότα E3.....	σελ.53
5.7.3 Ζώνη τρίτη. Νότα D4.....	σελ.54

5.7.4 Ζώνη τέταρτη. Νότα A4.....	σελ.55
5.7.5 Ζώνη πέμπτη. Νότα E5.....	σελ.55
5.7.6 Ζώνη έκτη. Νότα C6.....	σελ.55
5.7.7 Συμπεράσματα.....	σελ.55
5.8 Τελικά συμπεράσματα Τεχνητές Αρμονικές.....	σελ.55
5.9 Low Gain Φυσικές Αρμονικές.....	σελ.56
5.9.1 Πρώτος Φυσικός αρμονικός Harm 1.....	σελ.56
5.9.2 Δεύτερος Φυσικός αρμονικός Harm 2.....	σελ.57
5.9.3 Τρίτος Φυσικός αρμονικός Harm 3.....	σελ.58
5.9.4 Τέταρτος Φυσικός αρμονικός Harm 4.....	σελ.59
5.9.5 Πέμπτος Φυσικός αρμονικός Harm 5.....	σελ.59
5.9.6 Συμπεράσματα.....	σελ.59
5.10 Mid Gain Φυσικές Αρμονικές.....	σελ.59
5.10.1 Πρώτος Φυσικός αρμονικός Harm 1.....	σελ.59
5.10.2 Δεύτερος Φυσικός αρμονικός Harm 2.....	σελ.60
5.10.3 Τρίτος Φυσικός αρμονικός Harm 3.....	σελ.61
5.10.4 Τέταρτος Φυσικός αρμονικός Harm 4.....	σελ.62
5.10.5 Πέμπτος Φυσικός αρμονικός Harm 5.....	σελ.62
5.10.6 Συμπεράσματα.....	σελ.62
5.11 Mid Gain Φυσικές Αρμονικές.....	σελ.63
5.11.1 Πρώτος Φυσικός αρμονικός Harm 1.....	σελ.63
5.11.2 Δεύτερος Φυσικός αρμονικός Harm 2.....	σελ.64
5.11.3 Τρίτος Φυσικός αρμονικός Harm 3.....	σελ.65
5.11.4 Τέταρτος Φυσικός αρμονικός Harm 4.....	σελ.65
5.11.5 Πέμπτος Φυσικός αρμονικός Harm 5.....	σελ.66
5.11.6 Συμπεράσματα.....	σελ.67
5.12 Τελικός συμπέρασμα Φυσικοί αρμονικοί κιθάρας.....	σελ.67
5.13 Low Gain Power chords.....	σελ.68
5.13.1 Πρώτο Power chord E2.....	σελ.68
5.13.2 Δεύτερο Power chord A2.....	σελ.69
5.13.3 Τρίτο Power chord D#3.....	σελ.70
5.13.4 Τέταρτο Power chord G3.....	σελ.70
5.13.5 Πέμπτο Power chord E4.....	σελ.70
5.13.6 Συμπεράσματα.....	σελ.70
5.14 Mid Gain Power chords.....	σελ.71
5.14.1 Πρώτο Power chord E2.....	σελ.72
5.14.2 Δεύτερο Power chord A2.....	σελ.72
5.14.3 Τρίτο Power chord D#3.....	σελ.72
5.14.4 Τέταρτο Power chord G3.....	σελ.72
5.14.5 Πέμπτο Power chord E4.....	σελ.72
5.14.6 Συμπεράσματα.....	σελ.72

5.15 High Gain Power chords.....	σελ.73
5.15.1 Πρώτο Power chord E2.....	σελ.74
5.15.2 Δεύτερο Power chord A2.....	σελ.74
5.15.3 Τρίτο Power chord D#3.....	σελ.74
5.15.4 Τέταρτο Power chord G3.....	σελ.74
5.15.5 Πέμπτο Power chord E4.....	σελ.74
5.15.6 Συμπεράσματα.....	σελ.74
5.16 Τελικά συμπεράσματα Power chords κιθάρας.....	σελ.74
5.17 Τελικά συμπεράσματα.....	σελ.74

Κεφάλαιο 6 Πειράμα με κιθαρίστες (Blind Test):

6.1 Ερωματολόγιο και απαντήσεις.....	σελ.76
6.2 Συμπεράσματα από Blind Tests.....	σελ.91

Κεφάλαιο 7 Συμπεράσματα.....σελ.92

Επεξήγηση ορολογιών.....σελ.93

Βιβλιογραφία.....σελ.95

Περίληψη

Στην εργασία που ακολουθεί, θα συγκριθούν μια αναλογική συσκευή παραγωγής Distortion (γνωστή ως πετάλι) του εμπορίου για ηλεκτρική κιθάρα, με έναν αντίστοιχο αλγόριθμο προσομοίωσης αυτού. Η σύγκριση αφορά το κατά πόσο ο αλγόριθμος μπορεί να προσομοιώνει πιστά το πετάλι όσο αναφορά την ηχητική απόδοση αυτού και κατά πόσο οι μεταξύ τους διαφορές, εάν υπάρχουν, γίνονται εύκολα αντιληπτές από κάποιο χρήστη αυτών (Κιθαρίστα).

Λέξεις κλειδιά: Παραμόρφωση, Συχνοτική απόκριση, Συχνότητα δειγματοληψίας, Αρμονοκοί, Κρουστική απόκριση, Θεμέλιος συχνότητα, Αρμονική παραμόρφωση, καθυστέρηση, πετάλι, προσομοίωση.

Abstract

In the follow project will be compared a commercial analog Distortion production device (Known as pedal) for electric guitar, with its corresponding simulation algorithm, The comparison concerns on how much thw algorithm can accurately simulate the pedal regarding its sound performance and how much the differences between them, if there exist, become perceivable from those (Guitar player).

Keywords: Distortion, Frequency response, Sampling rate, Harmonics, Impulse response, Fundamental. Harmonic Distortion, Latency, Pedal, Simulation.

Εισαγωγή:

Στο άκουσμα της ηλεκτρικής κιθάρας το πρώτο πράγμα που έρχεται στον νου είναι αυτός ο παραμορφωμένος ήχος ο οποίος κυριαρχεί σε είδη μουσικής όπως Rock, Blues και γενικότερα στον χώρο της Popular music όσον αφορά την κιθάρα, έχοντας ο κάθε καλλιτέχνης την δική του αισθητική πάνω σε αυτόν. Ένας από τους πιο γνωστούς τρόπους παραγωγής του ήχου αυτού γίνεται με αναλογικές συσκευές, γνωστές ως πετάλια και είναι αυτός ο τρόπος παραγωγής με τον οποίο ασχολείται η συγκεκριμένη εργασία.

Με την πάροδο των χρόνων, η εξέλιξη της τεχνολογίας οδήγησε στη δυνατότητα δημιουργίας περίπλοκων αλγορίθμων, μέσω των οποίων επιτεύχθηκε η προσομοίωση αναλογικών συσκευών και όχι μόνο παραγωγής Distortion (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ .90) άλλα και άλλων effect (delay, reverb και τα λοιπά). Στην συγκεκριμένη περίπτωση αναφέρονται αναλογικά Distortion πετάλια ηλεκτρικής κιθάρας, όπως είναι γνωστά. Οπότε με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, ένα Sound Interface (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ .90) και τον αντίστοιχο αλγόριθμο, μπορεί ο χρήστης να έχει άμεση πρόσβαση σε μια γκάμα, διάφορων αναλογικών συσκευών τέτοιου είδους (Distortion πετάλια) του εμπορίου, με λίγα μόνο πατήματα κουμπιών ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή, χωρίς να διαθέτει τις ανάλογες συσκευές (πετάλια) για να παράξει κάποιον ήχο του κέντρισε το ενδιαφέρον.

Το ερώτημα είναι: κατά πόσο μια ψηφιακή προσομοίωση μπορεί και αντιγράφει πιστά μια τέτοια αναλογική συσκευή; Η απάντηση του αποτέλεσε και την αφορμή εκπόνησης αυτής της εργασίας. Για το σκοπό αυτό, θα χρησιμοποιηθεί ένα πετάλι Distortion (συγκεκριμένα το Boss DS – 1) και θα συγκριθεί με έναν αλγόριθμο προσομοίωσης αυτού της Native Instruments το Guitar Rig 5, ώστε να διαπιστωθεί πόσο κοντά φτάνει η συγκεκριμένη προσομοίωση στο συγκεκριμένο πετάλι.

Η ακόλουθη εργασία χωρίζεται στα εξής έξι κεφάλαια:

Κεφάλαιο πρώτο: Θεωρητικά στοιχεία: Σε αυτό το πεδίο θα γίνει μια μικρή αναδρομή σε ορισμένα ιστορικά γεγονότα που αφορούν το φαινόμενο Distortion. Θα εξηγηθεί το τι σημαίνει Distortion και θα αναφερθούν διάφοροι τρόποι παραγωγής αυτού.

Κεφάλαιο δεύτερο: Στήσιμο πειράματος: Σε αυτό το κεφάλαιο ουσιαστικά υπάρχει το στήσιμο όλης της διαδικασίας, δηλαδή το τι συγκρίθηκε, τις τρεις φάσεις του πειράματος, ποια δείγματα πάρθηκαν από το όργανο της κιθάρας και τέλος την διαδικασία συλλογής αυτών των δειγμάτων.

Κεφάλαιο τρίτο: Συλλογή δειγμάτων κιθάρας Test tones και ερωτηματολόγιο: Σε αυτό το κεφάλαιο θα εξηγηθεί η μεθοδολογία κατά την οποία πάρθηκαν τα δείγματα που συγκρίθηκαν και κάποια λόγια για τα Blind Tests.

Κεφάλαιο τέταρτο: Σύγκριση και συμπεράσματα Test tones: Σε αυτό το κεφάλαιο, αναφέρονται οι διαφορές – ομοιότητες μετά την σύγκριση των Test tones όταν εισέρχονται ως σήμα σε πετάλι και σε προσομοίωση αντίστοιχα, ως προς την συχνοτική απόκριση των δύο μέσων. Επίσης θα μελετηθούν οι διαφορές μεταξύ της δειγματοληψίας του αλγορίθμου και της καθυστέρησης που προκύπτει (Latency). Τέλος τα παραπάνω συμπεράσματα θα χρησιμοποιηθούν για τις επόμενες δύο φάσεις του πειράματος.

Κεφάλαιο πέμπτο: Σύγκριση και συμπεράσματα δειγμάτων κιθάρας: Αυτό το κεφάλαιο εμβαθύνει στην σύγκριση και τις διαφορές, που υπάρχουν σε πετάλι και προσομοίωση όσον αφορά το σύστημα (κιθάρα – επεξεργαστής – ενισχυτής). Είναι το μεγαλύτερο μέρος της εργασίας και αυτό λόγω της πληθώρας δειγμάτων που υπάρχουν σε αυτή την φάση.

Κεφάλαιο έκτο: Πείραμα με καθαρίστες Blind Test: Το συγκεκριμένο κεφάλαιο αποτελεί το τελευταίο σκέλος της εργασίας και αναφέρεται στο εάν γίνονται αντιληπτές από τον χρήστη (κιθαρίστα), οι διαφορές ανάμεσα σε αλγόριθμο και πετάλι. Εδώ υπάρχουν οι απαντήσεις από τα Blind tests που πήραν μέρος οι κιθαρίστες και έτσι θα βγει το τελικό συμπέρασμα για το κατά πόσο είναι επιτυχημένη η προσομοίωση.

Στο τέλος υπάρχει μια επεξήγηση των ορολογιών που χρησιμοποιούνται, καθώς και η βιβλιογραφία απ' όπου πάρθηκαν οι θεωρητικές πληροφορίες.

Κεφάλαιο 1

1.1 Τι είναι το Distortion και Ιστορικά στοιχεία αυτού.

Κάπου στα τέλη του 1920 με αρχές του 1930 πραγματοποιήθηκε η κατασκευή της πρώτης ηλεκτρικής κιθάρας, που υλοποιήθηκε από τον George Beauchamp. Ουσιαστικά ήταν ένας πειραματισμός σύνδεσης ενός σώματος ακουστικής κιθάρας με ένα μικρόφωνο, το οποίο στην συνέχεια εξέλιξε η εταιρία Electro – Patend Instrument Company μέσω της συνεργασίας των Adolph Rickenbacker και Paul Bath και είχε ως όνομα The frying pan. Ύστερα το 1946 τελειοποιήθηκε από τον Leo Fender, στην συμπαγή ηλεκτρική κιθάρα τύπου Stratocaster όπως είναι γνωστή σήμερα. Προφανώς υπήρξε η ανάγκη δημιουργίας ενισχυτή με σκοπό να ενισχυθεί αυτό το αδύναμο σήμα που πρόκυπτε από τους μαγνήτες της κιθάρας. Έτσι δημιουργήθηκαν οι πρώτοι ενισχυτές λυχνίας ηλεκτρικής κιθάρας, οι οποίοι ήταν κακής ποιότητας λόγω της χαμηλής ως τότε τεχνογνωσίας και παραμόρφωναν τον ήχο σχετικά εύκολα. Έκτοτε από το 1945 και μετά, οι ενισχυτές βελτιώθηκαν. Γενικότερα υπήρχε η πεποίθηση από μηχανικούς και μουσικούς της εποχής, πως ένας ενισχυτής θα έπρεπε να ενισχύει το σήμα της κιθάρας, όσο πιο καθαρά γίνεται χωρίς παραμορφώσεις, πράγμα το οποίο άλλαξε στην πορεία, αλλά γιατί;

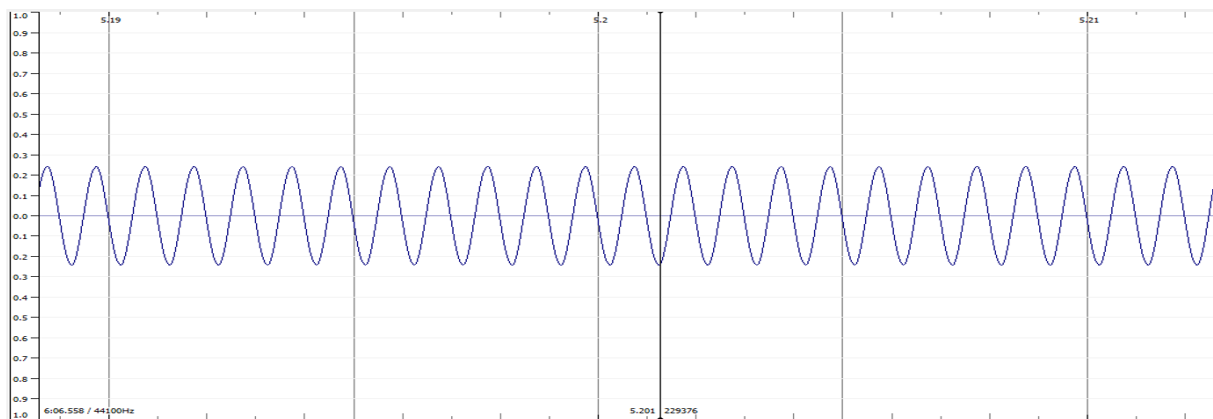
Η ακριβής προέλευση και “εφεύρεση” της Distortion κιθάρας δεν είναι ξεκάθαρη, διότι υπήρχαν διάφοροι μουσικοί που τους άρεσε ο ήχος και έτσι πειραματιζόνταν γύρω από το θέμα Distortion και όχι μόνο. Όμως υπάρχουν ορισμένα ιστορικά στοιχεία τα οποία δίνουν πληροφορίες για την προέλευση του. Από τους πρώτους μουσικούς που άρχισε να πειραματίζεται με Distortion ήχο κιθάρας ήταν ο Junior Barnard κάπου στα τέλη του ‘40. Ο Barnard άρχισε να πειραματίζεται με αυτό τον παραμορφωμένο ήχο, όπου είχαν οι τότε ενισχυτές όταν ξεπερνούσαν τα όρια λειτουργίας τους. Βέβαια υπήρχαν και άλλοι που πειραματιζόνταν με αυτόν τον ήχο εκείνη την περίοδο όπως Buddy Guy, Elmore James, Howling Wolf, Muddy Waters και άλλοι. Ύστερα στην δεκαετία του ‘50 άρχισε αυτός ο ήχος να γίνεται όλο και πιο δημοφιλής έχοντας γνωστά ονόματα όπως Willie Johnson, Chuck Berry, Pat Hare και άλλους οι οποίοι υπέρ οδηγούσαν τους ενισχυτές τους συστηματικά πλέον, σε πολύ μεγαλύτερα επίπεδα από ότι ήταν φτιαγμένοι να λειτουργούν. Το κομμάτι του Guitar Slim the things that I used to do είναι ένα πολύ καλό παράδειγμα ήχου εκείνης της εποχής, όπως και τα κομμάτια των υπολοίπων καλλιτεχνών που αναφέρονται παρακάτω. Ένα άλλο πολύ γνωστό κομμάτι είναι το Rocket 88 από Ike Turner and the Kings of Rhythm στο οποίο ο παραμορφωμένος ήχος της κιθάρας δημιουργήθηκε κατά λάθος διότι ο κιθαρίστας Willie Kazart είχε έναν ενισχυτή με χαλασμένο μεγάφωνο, το οποίο σύμφωνα με ιστορικά στοιχεία χάλασε κατά την μεταφορά. Όπως και να έχει είναι από τα πρώτα πιο γνωστά κομμάτια που ηχογραφήθηκαν με Distortion κιθάρα. Τέλος άλλος ένας καλλιτέχνης που αξίζει να αναφερθεί είναι ο Linky Wray ο οποίος άρχισε να παραμορφώνει τον ήχο της κιθάρας του συστηματικά πλέον. Σύμφωνα με την ιστορία ο Wray προκειμένου να παράξει αυτόν τον βαρύ Distored ήχο της κιθάρας στο κομμάτι Rumble, πήρε ένα κατσαβίδι και άρχισε να κάνει τρύπες στον ενισχυτή, φέρνοντας έτσι έναν νέο ήχο στην μουσική. Στην αρχή θεωρήθηκε πως το κομμάτι εσκεμμένα προκαλεί παραβατική συμπεριφορά σε ανηλίκους και πως συσχετιζόταν με διάφορες συμμορίες της τότε εποχής. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να απαγορευτεί σε πολλούς ραδιοφωνικούς σταθμούς σε Αμερική και Αγγλία παρά την μεγάλη επιτυχία του. Άλλα συγκροτήματα που άρχισαν να “παίζουν” με αυτόν τον ήχο, κυρίως στον χώρο της Rock μουσικής ήταν: The kinks, The who, Rolling stones, Beatles και άλλα αστέρια της Rock μουσικής. Γενικότερα άλλαξε τελείως η προσέγγιση για την ηλεκτρική κιθάρα και ξεκίνησε ένα πολύ μεγάλο κεφάλαιο μουσικής έχοντας ενταγμένη με ένα σημαντικό ρόλο την Distortion κιθάρα. Το οποίο υπάρχει ακόμα και σήμερα και εξελίσσεται από κάθε μουσικό.

Έπειτα από αυτήν την σύντομη ιστορική αναδρομή γεννιέται ένα ερώτημα. Τι συνέβαινε τελικά στο σήμα, όταν αυτοί οι άνθρωποι ξεπερνούσαν τα όρια λειτουργίας των ενισχυτών τους και παραμορφωνόταν ο ήχος; Με λίγα λόγια τι είναι το Distortion.

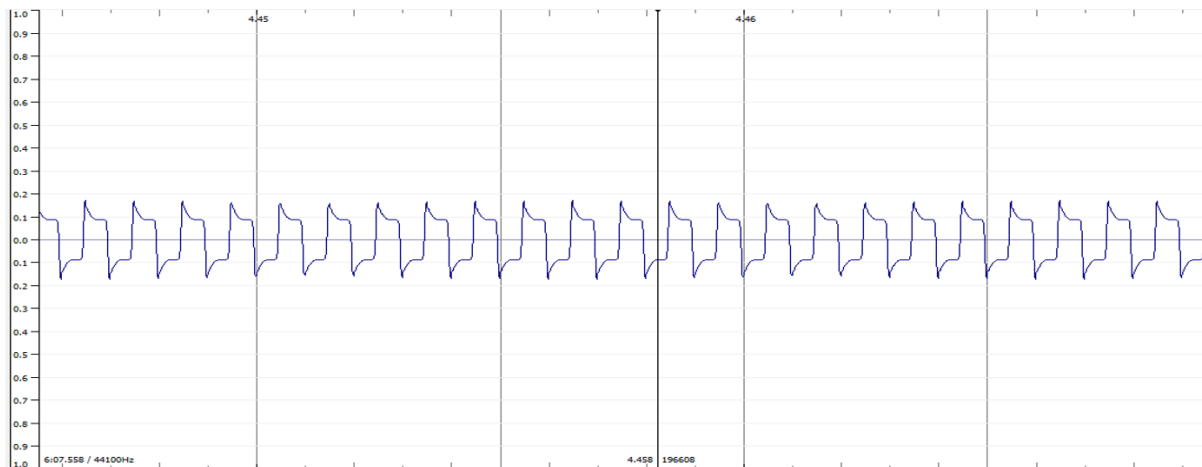
Όταν λοιπόν ξεπερνούσαν τα όρια λειτουργίας του ενισχυτή φτάνοντας τους να δουλεύουν σε υψηλές εντάσεις, έφερναν το σήμα της κιθάρας σε κατάσταση Clipping (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.90),

πράγμα το οποίο είχε ως αποτέλεσμα ένα συμπιεσμένο (Compressed) δυναμικά σήμα με πρόσθεση αρμονικών (Αρμονική παραμόρφωση (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.90)), κάποιιο από τους οποίους ήταν ακέραια πολλαπλάσια της θεμελίου (Fundamental(Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.90)) και κάποιιο άλλοι όχι. Αυτό το φαινόμενο που συνέβαινε στους ενισχυτές λυχνίας ονομάζεται υπέρ οδύγηση (Overdrive), (σε έναν ενισχυτή που έχει έτοιμο το κύκλωμα μπορεί να αναγράφεται και ως Crunch η κάτι παρεμφερές αυτού).

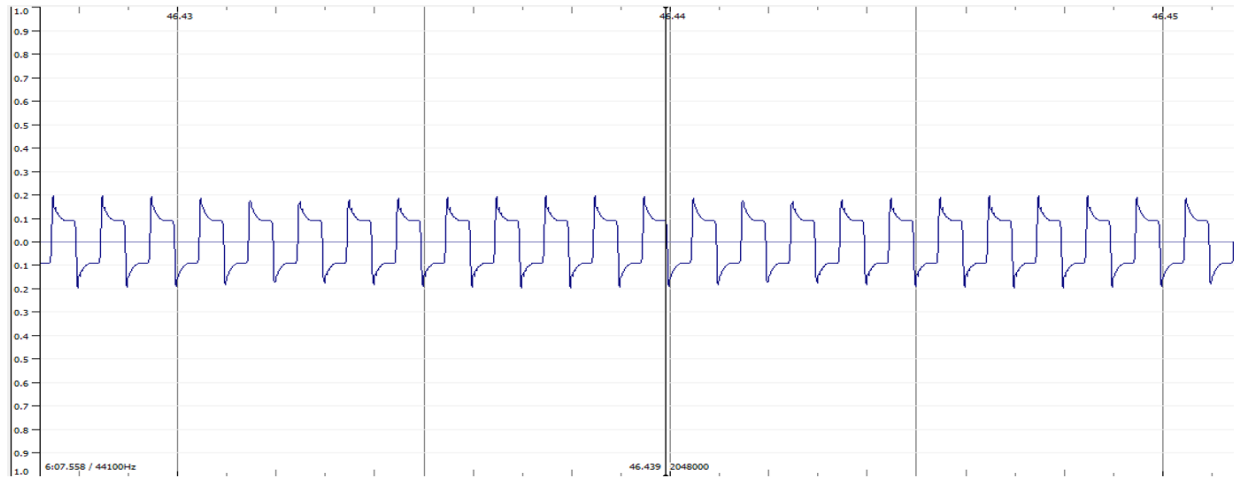
Κοιτώντας τα διαγράμματα παρακάτω γίνεται κατανοητό το τι συμβαίνει στο δυναμικό εύρος του σήματος. Υπάρχει ένα ημίτονο στα 1KHz το οποί αποτυπώνεται στην εικόνα 1.1 και είναι το ημίτονο χωρίς να επέμβει κάποιο μέσο παραμόρφωσης επάνω. Από κάτω στην εικόνα 1.2 το ίδιο ημίτονο με το πετάλι ρυθμισμένο στην κατάσταση Low Gain. Στην επόμενη εικόνα 1.3 Mid Gain. Τέλος στην εικόνα 1.4 High Gain (χάρην ευκολίας σε αυτή την περίπτωση χρησιμοποιήθηκε η προσομοίωση του πεταλιού).



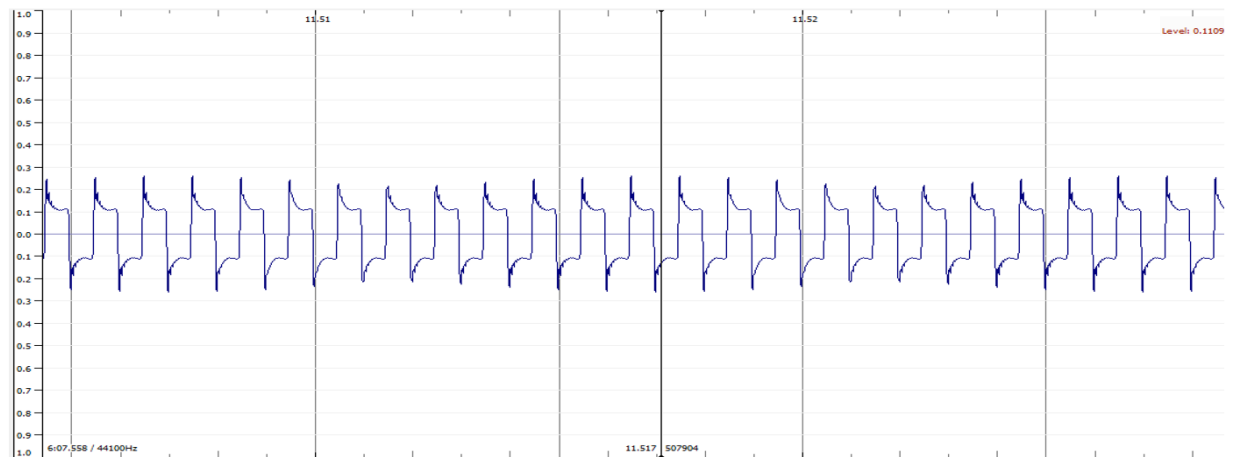
Εικόνα 1.1 : Καθαρό ημίτονο 1KHz.



Εικόνα 1.2 : Καθαρό ημίτονο 1KHz έπειτα από επέμβαση Boss DS -1 σε κατάσταση Low Gain.



Εικόνα 1.3 : Καθαρό ημίτονο 1KHz έπειτα από επέμβαση Boss DS -1 σε κατάσταση Mid Gain.

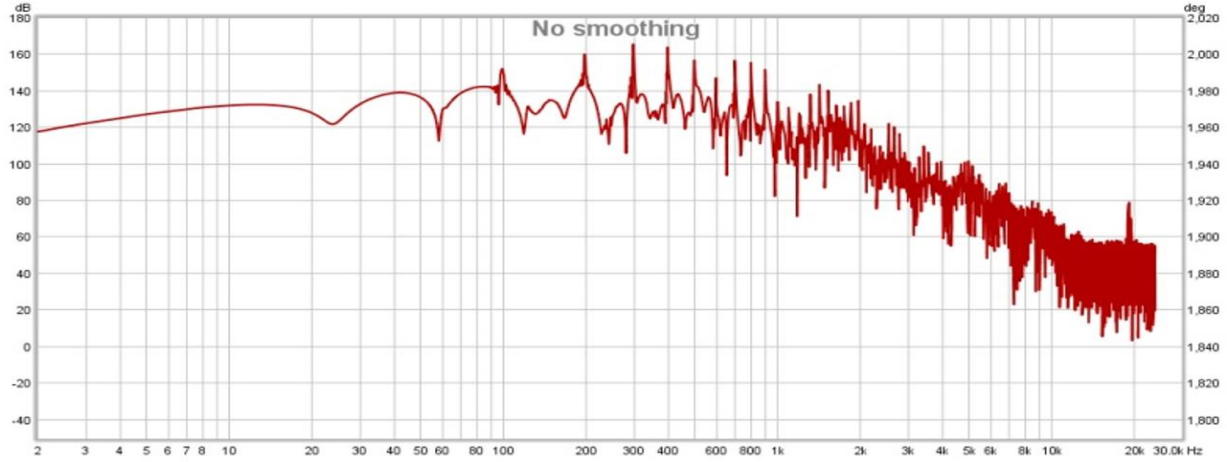


Εικόνα 1.4 : Καθαρό ημίτονο 1KHz έπειτα από επέμβαση Boss DS -1 σε κατάσταση High Gain.

Παρατηρώντας λοιπόν το τι συμβαίνει σε αυτό το ημίτονο όταν πλέον επεμβαίνει το Distortion, φαίνεται ότι πρώτα από όλα υπάρχει σημαντική συμπίεση του δυναμικού του εύρους και παραμόρφωση του ημιτόνου, τείνοντας το να φτάσει πλέον από ημίτονο σε ένα είδος τετραγωνικού παλμού, έχοντας ένα σχήμα με ένα peak (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.) στην αρχή και λόγο πριν το τέλος της περιόδου (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.). (πράγμα που όσον αφορά το το peak έχει να κάνει με την λειτουργία του πεταλιού). Βέβαια, το σημαντικό είναι να γίνει ξεκάθαρη η συμπίεση του δυναμικού εύρους που υπέστη στο σήμα και πως όσο αυξάνεται η λειτουργία του πεταλιού εμφανίζεται πιο έντονη παραμόρφωση αλλά και ενίσχυση αυτού του συμπιεσμένου δυναμικά σήματος.

Τώρα αφού διερευνήθηκε η κατάσταση clipping μέσω του ημιτόνου και το τι συμβαίνει στο δυναμικό εύρος σήματος είναι ώρα να αναφερθεί, τι συμβαίνει στο σήμα της κιθάρας κατά στην παραμόρφωση. Αυτό γίνεται ξεκάθαρο στις παρακάτω τέσσερις εικόνες. Εικόνα 1.5 είναι το αποτέλεσμα της κρουστικής απόκρισης (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.) μια νότας που δεν έχει γίνει επέμβαση κάποιου μέσου παραγωγής Distortion. Εικόνα 1.6, εικόνα 1.7, εικόνα 1.8, είναι τα αποτελέσματα των κρουστικών

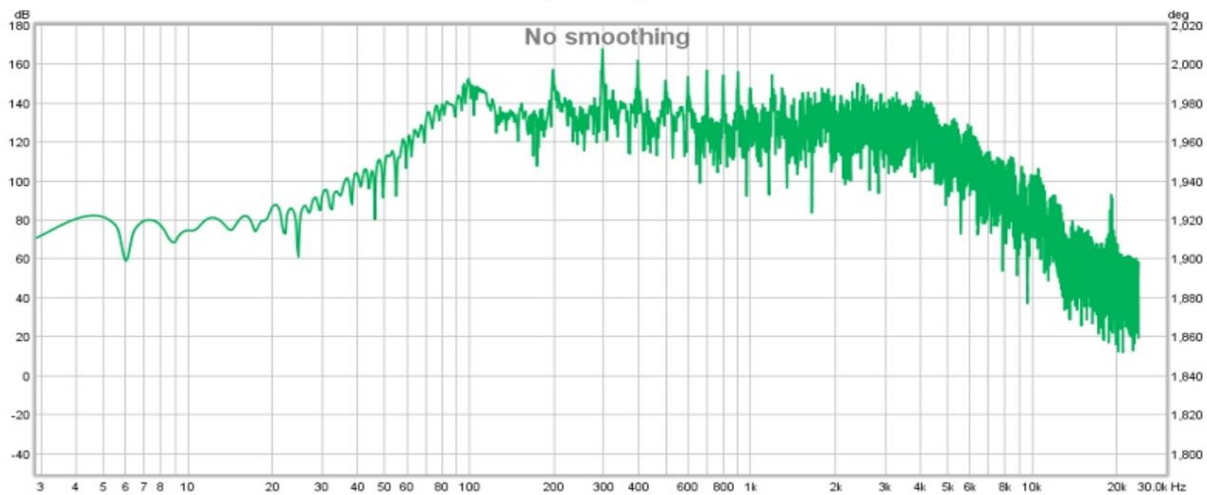
αποκρίσεων της ίδιας νότας για Low, Mid και High Gain αντίστοιχα. Η επιλεγόμενη νότα είναι η G2 της κιθάρας (Σολ δεύτερης οκτάβας) που βρίσκεται στην έκτη χορδή στο τρίτο τάστο.



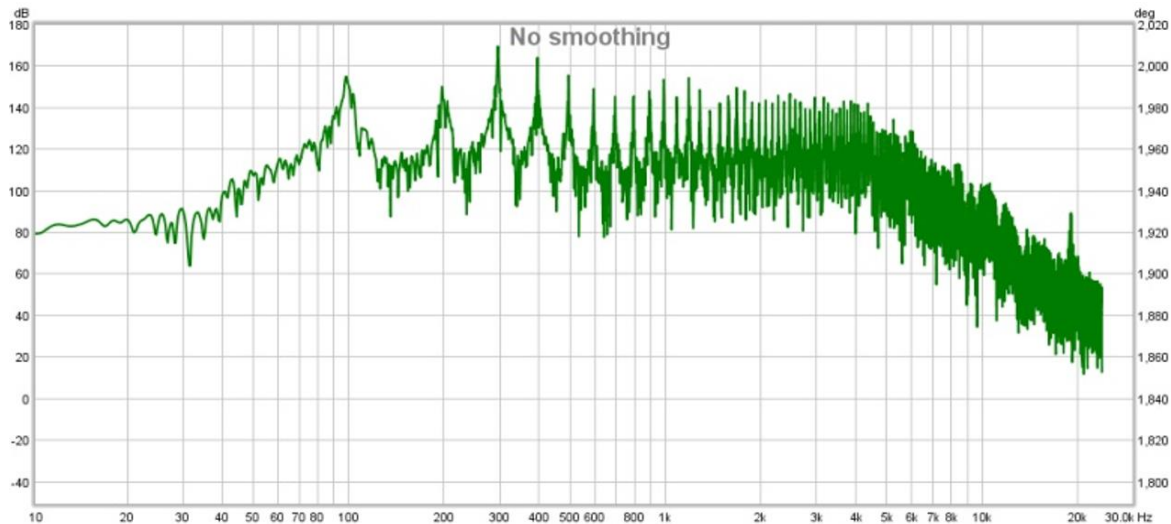
Εικόνα 1.5 : Νότα G2 χωρίς επέμβαση Distortion.



Εικόνα 1.6 : Νότα G2 με επέμβαση Distortion Low Gain.



Εικόνα 1.7 : Νότα G2 με επέμβαση Distortion Mid Gain.



Εικόνα 1.8 : Νότα G2 με επέμβαση Distortion High Gain.

Παρατηρώντας λοιπόν στην Εικόνα 1.5 αποτυπώνεται ένα σήμα κιθάρας από μαγνήτη τύπου HamBucker το οποίο στην συγκεκριμένη περίπτωση έχει αρμονικούς (αρμονική παραμόρφωση) σε ακέραια πολλαπλάσια. Τώρα βλέποντας τις εικόνες που υπάρχουν μετά την επέμβαση Distortion, παρατηρείται ότι αυτά τα peak τω αρμονικών που υπάρχουν στο σήμα της καθαρής κιθάρας γίνονται εντονότερα (δηλαδή έχουν μεγαλύτερη ένταση και ξεχωρίζουν στο διάγραμμα εντονότερα πλέον). Στην συνέχεια αρμονικοί οι οποίοι δεν υπήρχαν έχουν εμφανιστεί. Δηλαδή με μια φράση παρουσιάζεται μεγαλύτερο ποσοστό αρμονικής παραμόρφωσης (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.) στο σήμα, το οποίο οδηγεί σε πιο έντονα και περισσότερα peak αρμονικών και σαφώς σε εντονότερο φαινόμενο Distortion. Ύστερα παρατηρώντας κάποιες ευθείες γραμμές που υπάρχουν στο διάγραμμα, φαίνεται πως έπειτα από την επέμβαση του Distortion, αρχίζουν να παραμορφώνονται και αυτές. Αυτό είναι άλλο ένα στοιχείο για το πόση παραμόρφωση έχει υποστεί στο σήμα. Τέλος παρατηρείται ότι όσο αυξάνεται η λειτουργία του πεταλιού από Low Gain σε High Gain, τόσο αυτά τα φαινόμενα παραμόρφωσης σήματος που περιγράφηκαν παραπάνω γίνονται εντονότερα. Κάπως έτσι βλέποντας τα παραπάνω ξεκαθαρίζεται το τι συμβαίνει σε ένα σήμα κιθάρας όταν υπέρ οδηγείται.

Κλείνοντας αυτό το κεφάλαιο αναφέρονται τα τρία είδη του Distortion.

Overdrive: Όπως προαναφέρθηκε παράγεται με την υπερ. οδήγηση των ενισχυτών και είναι το πιο ‘χαλαρό φαινόμενο Distortion (βέβαια υπάρχουν και πετάλια τα οποία παράγουν παραμόρφωση τύπου Overdrive).

Distortion όπως ονομάζεται (είναι αυτό με το οποίο ασχολείται αυτή η εργασία) έχει πιο έντονο το φαινόμενο της παραμόρφωσης σήματος από το Overdrive (στην πραγματικότητα και το overdrive είναι Distortion διότι Distortion σημαίνει παραμόρφωση).

Τέλος το Fuzz είναι η ακόμα πιο ακραία κατάσταση του φαινομένου.

1.2 Distortion πετάλι.

Έπειτα από όλους αυτούς τους πειραματισμούς και με την διέλευση του νέου ήχου στη μουσική, κατασκευάστηκαν κάποιες αναλογικές συσκευές οι οποίες είναι γνωστές σήμερα ως πετάλια (Effect Pedal) και έχουν ως σκοπό να παράγουν αυτόν τον Distored ήχο και όχι μόνο διότι υπάρχουν πετάλια που δημιουργούν και άλλα effect όπως Reverb, Delay, Chorus κ.τ.λ. (η εργασία δεν εμβαθύνει καθόλου σε αυτά). Έτσι ένας κιθαρίστας έχει στα πόδια του μια γκάμα από διάφορους ήχους. Το κάθε πετάλι έχει έναν δικό του ξεχωριστό ήχο όσον αφορά το Distortion (χροιά, αγριάδα και άλλα). Υπάρχουν τρία βασικά είδη πεταλιών Distortion: Overdrive, Distortion, Fuzz (Βλ. 1.1 σελ.14) και όσον αφορά το κύκλωμα, χρησιμοποιούν transistor με σκοπό να επιτευχθεί το φαινόμενο. Αξίζει να αναφερθεί ότι τα πρώτα πετάλια από το 1960 – τα μέσα του 1970 για την κατασκευή χρησιμοποιούσαν transistor γερμανίου και έπειτα σιλικόνης, πράγμα το οποίο σημαίνει ότι υπάρχει διαφορά στον ήχο μεταξύ της τότε και της τώρα τεχνολογίας. Συνήθως σε μια τέτοια συσκευή (πετάλι) υπάρχουν τρία ρυθμιστικά: Ένα που γράφει Tone και επηρεάζει την χροιά, δουλεύοντας σαν Shelving equalizer (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.90) υψηλών συχνοτήτων. Ένα ρυθμιστικό volume που ρυθμίζει την ένταση. Ένα Distortion η αλλιώς Gain, Fuzz (ανάλογα με το πετάλι, που ρυθμίζει το ποσοστό που θα παραμορφώνεται το σήμα και έναν διακόπτη ποδιού που φέρνει το πετάλι από κατάσταση On/Off. Βέβαια υπάρχουν και πετάλια με περισσότερα η και λιγότερα ρυθμιστικά, όπως για παράδειγμα BOSS DS – 1 Turbo Distortion το οποίο έχει τέσσερα (τα τρία που προαναφέρθηκαν συν ένα που το ονομάζει TURBO) και το Fuzz Face το οποίο έχει δύο ένα Fuzz και ένα Tone.

Η πρώτη συσκευή παραγωγής Distortion κυκλοφόρησε στην αγορά από την Gibson στις αρχές τους 1960 και είχε το όνομα Maestro FZ-1 Fuzz Tone, η οποία χρησιμοποιήθηκε από πολλά γνωστά ονόματα της εποχής όπως Beatles και Rolling stones. Για παράδειγμα ο Keith Richards είχε ηχογραφήσει το κομμάτι Satisfaction το οποίο κυκλοφόρησε το 1965 με αυτή την συσκευή. Έπειτα εμφανίστηκαν και άλλες συσκευές στην μορφή πεταλιών. Μερικά από αυτά είναι:

Fuzz Face είναι ένα πετάλι Fuzz όπως αποκαλύπτει και το όνομα του. Κυκλοφόρησε το 1966 από την Arbiter Electronics και ήταν κατασκευασμένο και με transistor γερμανίου έως το 1990. Έπειτα ανακατασκευάστηκε με transistor σιλικόνης. Πλέον αυτό το πετάλι είναι της Dunlop που πήρε την παραγωγή του το 1993 και συνεχίζει ακόμα και σήμερα. Είναι ένα πετάλι που χρησιμοποιείτε ακόμη από μουσικούς.

Έπειτα υπάρχει ένα άλλο πολύ γνωστό Overdrive πετάλι με το όνομα Ibanez Tube screamer το οποίο κυκλοφόρησε στα τέλη του 1970. Το συγκεκριμένο, έχει πολλές εκδόσεις όπως είναι το TS – 808 (είναι το πρώτο και κατασκευάστηκε στα τέλη του 1970), το TS9 1982, TS10 1986, TS5 1999, TS7 1999M TS808HW 2016.

Boss DS – 1, κατασκευάστηκε το 1978 από τη θυγατρική εταιρεία της Boss, τη Roland. Το συγκεκριμένο πετάλι είναι το πρώτο Distortion τύπου που κατασκευάστηκε από την Boss και είναι εξαιρετικά επιτυχημένο στον χώρο της μουσικής, έχοντας την προτίμηση καλλιτεχνών όπως Kurt Cobaine, Joe Satriani, Steve Vai και άλλους γνωστούς κιθαρίστες του χώρου της μουσικής. Πωλείται στο εμπόριο και χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα από μουσικούς. (Είναι επίσης το πετάλι το οποίο συγκρίνεται με την αντίστοιχη προσομοίωση του σε αυτήν την πτυχιακή).

Υπάρχουν και άλλα πετάλια Distortion όπου αξίζει να αναφερθούν, όπως δεν φτάνει ένα κεφάλαιο μια τέτοια εργασίας για να είναι δυνατό να παρουσιαστούν περισσότερες λεπτομέρειες. Μερικά από αυτά επιγραμματικά είναι: Boss SD – 1, Boss SD – 2, Electro Harmonix Bass Blogger, Electro Harmonix Bigg Muff, Fulltone octafuzz, Fulltone OCD, Dunlop MXR M89, Dunlop MCR M236 και άλλα πολλά.

1.3 Αλγόριθμοι προσομοίωσης πεταλιών.

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας, των υπολογιστικών συστημάτων και αλγορίθμων, πλέον υπάρχουν τα παραπάνω μέσω ενός αλγορίθμου στον υπολογιστή. Αυτοί οι αλγόριθμοι προσομοίωσης ανήκουν στην κατηγορία των Audio Plug-ins (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.) (όπως κάποιος αλγόριθμος Equalizer, Reverb, Delay και τα λοιπά). Υπάρχουν σε διάφορα είδη όπως VST, AAX, RTAS, TDM και τα λοιπά ανάλογα με το πρόγραμμα DAW (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.) που έχει αποφασίσει η εκάστοτε εταιρεία να είναι συμβατά. Άλλοι τέτοιου τύπου αλγόριθμοι υπάρχουν και ως ανεξάρτητα προγράμματα, με όνομα Standalone, τα οποία ουσιαστικά είναι ακριβώς το ίδιο, απλά είναι φτιαγμένα για Real Time Performance σε αντίθεση με την μορφή τους ως Audio Plug-Ins που χρησιμοποιούνται ως ηχοληπτικά εργαλεία (Standalone αναφέρονται διάφορα προγράμματα προσομοίωσης εφέ κιθάρας στην προκειμένη περίπτωση). Δηλαδή πολύ απλά με έναν τέτοιου τύπου αλγόριθμο μπορεί ένας κιθαρίστας έχοντας προφανώς ένα Sound Interface και έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή στην κατοχή του να πάρει την έξοδο με ένα DI (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.) και να μπορέσει να το συνδέσει με έναν ενισχυτή, έχοντας προσομοιώσει οποιοδήποτε πετάλι της αρεσκείας του εφόσον υπάρχει αυτό ως προσομοίωση. Αλλά και χωρίς DI και ενισχυτή μπορεί μέσα στο Interface του κώδικα να προσθέσει και μια προσομοίωση ενισχυτή (πράγμα το οποίο δεν θα εμβαθύνει αυτή η εργασία διότι ασχολείται μόνο με το κομμάτι της προσομοίωσης των πεταλιών) που θα υπάρχει μέσα στο πρόγραμμα.

Οι προσομοιώσεις αυτές χρησιμοποιούνται πλέον από πολλούς μουσικούς ανά τον κόσμο και ιδιαίτερα ως ηχοληπτικά εργαλεία κατά την διάρκεια παραγωγής δίσκων, με σκοπό την ανάδειξη κάποιου ήχου βάση της αισθητικής.

Γνωστοί τέτοιοι αλγόριθμοι προσομοίωσης διαφόρων πεταλιών είναι: Guitar Rig 5.0 (Native Instruments) που είναι και ο αλγόριθμος που συγκρίνεται σε αυτήν την πτυχιακή. Amplitube (IK multimedia), BIAS (Positive Grid), Audified MP lion Pro και άλλα. Προφανώς ο καθένας από αυτούς τους αλγορίθμους έχει διάφορες εκδόσεις και updates που βελτιώνουν την λειτουργία τους.

Κεφάλαιο 2

2.1 Γενική παρουσίαση πειράματος.

Κατ' αρχάς, θα πρέπει να επαναληφθεί πως η εργασία γίνεται με σκοπό να δείξει κατά πόσο η προσομοίωση του αντίστοιχου πεταλιού με το οποίο συγκρίνεται, μπορεί να προσομοιώνει επιτυχημένα το πετάλι όσον αφορά την ηχητική απόδοση και κατά πόσο η προσομοίωση αυτή ακούγεται πιστή σε έναν χρήστη (Κιθαρίστα). Για να μπορέσει να επιτευχθεί αυτό προφανώς χρειαστεί η υλοποίηση και δημιουργία μιας πειραματικής διαδικασίας, με σκοπό να συλλεχθούν πληροφορίες έτσι ώστε να βγει ένα το κατά το δυνατόν πληρέστερο πόρισμα του τι πραγματικά συμβαίνει κατά την προσομοίωση του πεταλιού. Η συγκεκριμένη πειραματική διαδικασία χωρίζεται σε τρεις φάσεις, οι οποίες συνδέονται άμεσα μεταξύ τους λόγω του ότι τα αποτελέσματα της μιας, καθορίζουν διάφορα πράγματα για την επόμενη (υπάρχει παρακάτω αναλυτικότερα). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν για τις τρεις θέσεις του ρυθμιστικού Distortion Low, Mid και High, δηλαδή για μια νότα π.χ G2 υπάρχουν τρία δείγματα της για κάθε περίπτωση (3 για πετάλι, 3 για την προσομοίωση. Δηλαδή έξι συνολικά), όπως και υπάρχουν τρία δείγματα από Sweep SineWave σε Low, Mid High Gain. Σύνολο από το όργανο τις κιθάρας υπάρχουν 132 δείγματα.

2.2 Φάση πρώτη Test tones.

Σε αυτήν την φάση σκοπός είναι να συλλεχθούν διαφορές σε πετάλι και προσομοίωση ως προς την συχνοτική απόκριση (Frequency Response) (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.), το πως επηρεάζεται το σήμα με την αλλαγή της συχνότητας δειγματοληψίας (Sample Rate) (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.) της προσομοίωσης και κάτω από ποια δειγματοληψία η προσομοίωση είναι πιο επιτυχημένη και κοντά στο πετάλι. Για την σύλλογή αυτών των πληροφοριών χρησιμοποιήθηκε ένα Sweep SineWave από 2Hz έως 24KHz με λογαριθμική πρόοδο αύξησης συχνότητας. Ο λόγος για τον οποίο χρησιμοποιήθηκαν συχνότητες που ξεπερνούν το ακουστό φάσμα είναι διότι, κατά το σύνηθες αυτές οι συσκευές παραγωγής Distortion (πετάλια) είναι φτιαγμένες, έτσι ώστε να μην ενεργούν σε συχνότητες πολύ κάτω οι πολύ πάνω του ακουστού φάσματος, λόγω κατασκευής των κυκλωμάτων του (με λίγα λόγια εξετάζεται από ποια έως ποια συχνότητα γίνεται η λειτουργία τις συσκευής και αν το ανάλογο προσομοιώνεται σωστά). Όσον αφορά την δειγματοληψία, εκτός του ότι διαπιστώνεται το τι συμβαίνει όταν αυτή αλλάζει, καθώς διαπιστώνεται και σε ποια δειγματοληψία θα γίνει η ηχογράφιση των δειγμάτων από το όργανο της κιθάρας, προκειμένου να επιλεγεί αυτή με την καλύτερη προσομοίωση. Το Sweep SineWave δρομολογήθηκε μέσα από το πετάλι και την προσομοίωση και η έξοδος αυτών ηχογραφήθηκε σε ένα μέσον εγγραφής. Ύστερα έγινε μελέτη των αποτελεσμάτων της κρουστικής απόκρισης (Impulse response) (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.), με άξονα X συχνότητα (Hz) και Y ένταση dB των σημάτων, βγάζοντας έτσι τα αποτελέσματα για τα παραπάνω. Όλη αυτή η διαδικασία πραγματοποιήθηκε για τις τρεις θέσεις του ρυθμιστικού Distortion (Gain) Low, Mid και High.

Αφού συλλέχθηκαν τα δείγματα από τα Test tones αυτό που έπρεπε να γίνει ήταν να μετρηθεί πειραματικά η καθυστέρηση (Latency) (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.) που έχει η προσομοίωση. Αυτό πραγματοποιήθηκε με την χρήση ενός απλού Click (Βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.) που δρομολογήθηκε στην προσομοίωση για τις δύο διαφορετικές δειγματοληψίες. Έπειτα με τη βοήθεια του REAPER (ενός DAW προγράμματος) υπάρχει στο πρώτο track το Click πριν δρομολογηθεί στην προσομοίωση, στο επόμενο track έχοντας δρομολογηθεί με δειγματοληψία 44.1KHz και τέλος άλλο ένα track που υπάρχει το Click από την προσομοίωση με δειγματοληψία 48KHz. Μεγεθύνοντας τις κυματομορφές, μετρήθηκε η απόσταση χρόνου που έχει το αρχικό Click με τα άλλα δύο που δρομολογήθηκαν μέσα από την προσομοίωση. Έτσι γίνεται γνωστή η καθυστέρηση που έχει να η προσομοίωση, έναντι του αναλογικού πεταλιού και στην συνέχεια διαπιστώνεται στην τρίτη φάση εάν αυτή η καθυστέρηση επηρεάζει και τον κιθαρίστα την ώρα που παίζει (Real time Performance).

2.3 Φάση δεύτερη: Δείγματα κιθάρας.

Εδώ πλέον ενσωματώνεται ο επεξεργαστής (πετάλι, προσομοίωση) μέσα στο σύστημα για το οποίο είναι φτιαγμένο να δουλεύει, δηλαδή κιθάρα – επεξεργαστής – ενισχυτής. Προφανώς σε αυτό το σημείο ο σκοπός είναι να βρεθούν οι διαφορές – ομοιότητες αυτών των δύο καταστάσεων (πετάλι, προσομοίωση), όταν καλούνται να εξυπηρετήσουν τον σκοπό για τον οποίο είναι φτιαγμένα.

Αυτό το μέρος του πειράματος ήταν το πιο χρονοβόρο σημείο ως προς το να μπορέσουν εν τέλει να βρεθούν, όχι μόνο τα δείγματα τα οποία θα συγκριθούν από το όργανο της κιθάρας π.χ. Νότες, ακόρντα, Power chords και τα λοιπά, αλλά και το τι θα συγκριθεί, δηλαδή απλές νότες μόνο Power chords; Προκειμένου να υπάρξει μια πλήρης εικόνα. Ύστερα από μελέτη διαπιστώνεται, ότι θα πρέπει να συγκριθούν αυτόνομες νότες κιθάρας, Power Chords, Φυσικοί και Τεχνητοί αρμονικοί. Έπειτα έρχεται το ερώτημα του ποιες νότες, Power chords και τα λοιπά θα έπρεπε να συγκριθούν.

2.3.1 Νότες, Τεχνητές αρμονικές.

Ξεκινώντας πρέπει να αναφερθεί πως οι νότες και οι τεχνητές αρμονικές είναι στο ίδιο πεδίο, διότι ισχύουν τα ίδια κριτήρια ως προς την επιλογή τους.

Ο σκοπός εδώ είναι να εξετασθεί τι συμβαίνει στις δύο καταστάσεις (προσομοίωση – πετάλι) για μια απλή νότα κιθάρας. Προφανώς μια νότα δεν αρκεί για να υπάρξουν επαρκή στοιχεία διαφορών - ομοιοτήτων. Οπότε από τις 132 νότες μιας εξάχορδης κιθάρας, με 22 τάστα εξαιρώντας τις όμοιες (οι οποίες παρ' όλα αυτά μελετήθηκαν ως υποψήφιες) επιλέχθηκαν 48 υποψήφιες προ δειγματοληψία. Από την ανάλυση η κιθάρα, χωρίστηκε σε έξι ζώνες νοτών, έχοντας ένα δείγμα νότας από την κάθε μια ζώνη (αναφέρεται και παρακάτω). Ο λόγος για τον οποίο οι όμοιες νότες αν και αναλύθηκαν εξαιρέθηκαν για την δειγματοληψία των ζωνών, είναι διότι με η χωρίς αυτές προκύπταν πάλι 6 ζώνες που χρειαζόντουσαν για την πειραματική διαδικασία (πιο χρονοβόρα, περίπλοκη και ογκώδες διαδικασία χωρίς να είναι απαραίτητο). Το σκεπτικό κατά το οποίο επιλέχθηκαν έχει να κάνει με την σχέση έντασης και αρμονικών που έχει η κιθάρα, πριν γίνει η επέμβαση του Distortion στο σήμα της και αυτό διότι ένα από τα βασικά στοιχεία του Distortion είναι η παραγωγή αρμονικών. Αυτό όπου έγινε ήταν πως ηχογραφήθηκαν από την κιθάρα όλες οι νότες όμοιες και χωρίς να πραγματοποιηθεί επέμβαση του Distortion στο σήμα, συνδέοντας την άμεσα σε ένα Sound Interface και μέσω μελέτης των αποτελεσμάτων της Κρουστικής απόκρισης (Impulse response), με άξονα X συχνότητα και Y ένταση dB της κάθε νότας αναλύθηκε η σχέση έντασης και συχνότητας που είχε η θεμελίου με τις αρμονικές της και οι αρμονικές μεταξύ τους. Παρατηρήθηκε ότι στην κιθάρα συμβαίνει το εξής: εξετάζοντας την πρώτη νότα της κιθάρας (δηλαδή την πιο χαμηλή συχνότητα) την E2 και κοιτάζοντας την σχέση αρμονικές – ένταση και συνεχίζοντας με την επόμενη νότα F2 παρατηρείται ότι οι διαφορές που έχουν αυτές οι νότες ως προς τις αρμονικές είναι αμελητέες, τύπου 2F της E2 με 3F της F2 υπολογίζεται κοντά -2dB . Ομοίως ισχύει για τις υπόλοιπες αρμονικές 3F, 4F και τα λοιπά έχοντας πολύ μικρές διακυμάνσεις. Κάποιες αρμονικές και σχέσεις εντάσεων παραμένουν και ίδιες. Ομοίως ισχύει για τις αντίστοιχες διαφορές στη σχέση ένταση/συχνότητα της θεμελίου με τις αρμονικές της υπολογίστηκε σε ανάλογες μικρές τιμές. Εμβαθύνοντας την ανάλυση παρατηρείται ότι από μια νότα και ύστερα, αλλάζει σημαντικά αυτή η σχέση άρα δημιουργείται μια ζώνη από νότες για το συγκεκριμένο μουσικό διάστημα. Όσον αφορά της αρμονικές μια νότας της κιθάρας ήταν όλες κατά κύριο λόγο ακέραια πολλαπλάσια για κάθε νότα, άρα δεν χρειάστηκε να εξετασθεί το τι συμβαίνει στο πεδίο της συχνότητας, δηλαδή την συχνοτική απόσταση (Δf). Ομοίως συνεχίζει η πρόοδος ανάλυσης για τις υπόλοιπες ζώνες.

Από τις ζώνες που δημιουργήθηκαν επιλέχθηκαν η κατά το δυνατόν μεσαία νότα του μουσικού διαστήματος. Οι ζώνες αυτές είναι:

1. E2 82Hz – A#2 116.54Hz: Μουσικό διάστημα τετάρτης μεγάλης. Η νότα που συγκρίθηκε είναι η G2 98Hz.
2. B2 123.47Hz – G#3 207.65Hz: Μουσικό διάστημα έκτης μεγάλης. Η νότα που συγκρίθηκε είναι η E3 164.81Hz.

3. A3 220Hz – E4 329.63Hz: Μουσικό διάστημα έκτης μικρής. Η νότα που συγκρίθηκε είναι D4 293.66Hz.
4. F4 349.23Hz – A#4 466.16Hz: Μουσικό διάστημα τρίτης αυξημένης. Η νότα που συγκρίθηκε είναι A4 440.00Hz.
5. B4 493.88Hz – F#5 739.99Hz: Μουσικό διάστημα έκτης μικρής. Η νότα που συγκρίθηκε είναι η E5 659.25Hz.
6. G5 783.99Hz – D6 1174.66Hz: Μουσικό διάστημα πέμπτης μεγάλης. Η νότα που συγκρίθηκε είναι η C6 1046.50.

2.3.2 Φυσικοί αρμονικοί.

Για να γίνει η επιλογή των φυσικών αρμονικών ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία που προηγήθηκε με τις νότες, με μόνη διαφορά ότι φυσικοί αρμονικοί της κιθάρας είναι μόνο δεκαοκτώ σε σχέση με τις νότες. Επιπλέον ονομάστηκε ο κάθε αρμονικός ανάλογα με τη θέση που βρίσκεται στην κιθάρα. Δηλαδή ο φυσικός αρμονικός που έχει η κιθάρα στη θέση του δωδέκατου τάστου στην πρώτη χορδή, έχει το όνομα Harm 1. Ο ακριβώς από πάνω (στην από πάνω χορδή δηλαδή) έχει όνομα Harm 2 και συνεχίζει ομοίως οι πρόοδοι μέχρι την έκτη χορδή με όνομα Harm 6. Τώρα όσον αφορά τη θέση στο έβδομο τάστο ο αρμονικός στην πρώτη χορδή ονομάζεται Harm 7. Συνεχίζοντας η πρόοδος φτάνει στην έκτη χορδή με όνομα αρμονικού Harm 12. Ομοίως και για αρμονικούς πέμπτου τάστου Harm 13 – Harm 18.

Ο λόγος για τον οποίο χωρίστηκαν οι αρμονικοί καθ' αυτόν τον τρόπο, ήταν χάριν ευκολίας στην δειγματοληψία, διότι στους φυσικούς αρμονικούς το τονικό ύψος από θέση σε θέση είναι ακαθόριστο και θα έκανε δύσκολη την διαδικασία για την επιλογή αυτών. Δηλαδή Harm 12 είναι πιο μπάσος από Harm 3, αλλά ομοίως Harm 12 πιο υψηλός από Harm 6. Επίσης εδώ δεν υπάρχει χώρισμα σε ζώνες αλλά επιλογή φυσικών αρμονικών με διαφορετική σχέση έντασης συχνότητας μεταξύ τους. Με λίγα λόγια μεταξύ των αρμονικών με διαφορετική αυτή την σχέση, επιλέχθηκε μόνο ένας για σύγκριση και αυτό διότι ήταν ακαθόριστη και η πρόοδος που παρουσίαζαν αλλαγή στη σχέση έντασης αρμονικών.

Οι φυσικοί αρμονικοί που συγκρίνονται είναι οι εξής:

Harm 1 – 18: Harm 1 (Πρώτη χορδή δωδέκατο τάστο), Harm 4 (Τέταρτη χορδή δωδέκατο τάστο), Harm 6 (έκτη χορδή δωδέκατο τάστο), Harm 7 (πρώτη χορδή έβδομο τάστο), Harm 18 (πρώτη χορδή πέμπτο τάστο).

2.3.3 Power Chords.

Τα είναι από τις πιο γνωστές και πολύ χρησιμοποιημένες συγχορδίες όσον αφορά την Distortion κιθάρα. Ένα Power Chord δημιουργείται από τρεις νότες όταν παίζονται ταυτόχρονα και είναι σε βαθμίδα πρώτη, Πέμπτη και ογδόη (I – V – VIII). Αυτό που εξετάζεται σε αυτό το πεδίο, είναι τις διαφορές – ομοιότητες όπου προκύπτουν όταν υπάρχει πλέον συνδυασμός από νότες. Επιλέχθηκαν τα Power Chords για αυτήν την δουλειά διότι είναι οι πιο διάσημες και συχνές συγχορδίες στην Distortion κιθάρα. Επίσης εδώ θα διαπιστωθεί το τι συμβαίνει και στη διάρκεια της συγχορδίας ανάμεσα σε πετάλι και προσομοίωση.

Το κριτήριο της επιλογής είναι το ίδιο με παραπάνω (Φυσικοί αρμονικοί, Νότες), με την διαφορά πως εκτός από την σχέση συχνότητα – ένταση σε αυτό το πεδίο μπαίνει και η συχνотική απόσταση Δf που έχουν οι αρμονικοί μεταξύ τους. Ξεκινώντας λοιπόν από το Power Chord με θεμέλιο την E2 και φτάνοντας ως το E4 (αυτά τα όρια μήκανε με σκοπό να παρθούν δύο ακραίες θέσεις που παίζει ένας μέσος κιθαρίστας) και βλέποντας τα αποτελέσματα των κρουστικών αποκρίσεων από κάθε Power Chord που υπάρχει στο διάστημα E2 – E4, παρατηρείται ότι για την συγκεκριμένη περίπτωση θα μπορούσαν να παρθούν δείγματα από αυτό το διάστημα με πρόοδο μουσικού διαστήματος Τετάρτης. Οπότε όλα τα δείγματα από τα Power Chords έχουν απόσταση μουσικού διαστήματος τετάρτης, εκτός από το τελευταίο που έχει διάστημα έκτης σε σχέση με το προηγούμενο του.

Εν τέλει τα Power Chords που χρησιμοποιήθηκαν είναι:

1. E2
2. A2
3. D#3
4. G3
5. E4

2.3.4 Συγχορδίες ματζόρε μινόρε.

Σύμφωνα με τη θεωρία στην Distortion κιθάρα μια μινόρε συγχορδία ακούγεται κάπως διάφωνα στο αντί ενός ανθρώπου. Ο σκοπός εδώ είναι να εξακριβωθεί αν ισχύει αυτό για πετάλι αλλά και προσομοίωση αντίστοιχα (εδώ ας αναφερθεί ότι αυτόν τον διάφωνο ήχο της μινόρε συγχορδίας στο Distortion τον έχουν εκμεταλλευτεί πολλά μουσικά σχήματα για την μουσική τους). Ο λόγος για τον οποίο χρησιμοποιήθηκε μια μόνο συγχορδία μινόρε είναι επειδή αυτό το διάφωνο χαρακτηριστικό ισχύει για όλες τις μινόρε συγχορδίες της κιθάρας.

2.4 Φάση τρίτη: Πείραμα με κιθαρίστες.

Αφού λοιπόν τελειώνει η όλη διαδικασία στησίματος του πειράματος συλλογής συμπερασμάτων, σύγκρισης και τα λοιπά το πείραμα πλέον βρίσκεται στο σημείο που πρέπει πλέον να εξετασθεί εάν εν τέλει αυτές οι διαφορές γίνονται αντιληπτές και επηρεάζουν τον κιθαρίστα, κατά την διάρκεια του performance. Σε αυτό το σημείο υπάρχει ένα Blind test που καλείται ο κάθε κιθαρίστας να παίξει ορισμένες ακολουθίες, νότες, συγχορδίες και άλλα, ανάλογα με τις ανάγκες για την απάντηση ενός ερωτηματολογίου που θα εμφανιστεί παρακάτω. Οι ερωτήσεις συντάχτηκαν βάση των συμπερασμάτων που πάρθηκαν από τις δύο προηγούμενες φάσεις. Το ερωτηματολόγιο υπάρχει στο έκτο κεφάλαιο όπου θα αποκαλυφθούν και οι απαντήσεις.

Κεφάλαιο 3

3.1 Τεχνικός εξοπλισμός.

Για να μπορέσει να υλοποιηθεί η όλη πειραματική διαδικασία αυτής της εργασίας χρειάστηκε κάποιος τεχνικός εξοπλισμός, ένα μέρος του οποίου χορηγήθηκε από το ίδρυμα. Σε αυτό το πεδίο δεν θα αναφερθούν λεπτομέρειες ως προς το πώς χρησιμοποιήθηκε ο τεχνικός εξοπλισμός, αλλά θα παρουσιαστούμε.

Συσκευές:

Sound Interface: Focusrite Scarlet 2i2

Κονσόλα μίξης και ηχογράφησης: Audient ASP 8024

Κιθάρα: PRS SE Custom 22

Πετάλι: Boss DS – 1

Μέσω ηχογράφησης: Tascam X – 48

Παθητικά DI X2: DOD 265

Ενισχυτής κιθάρας: Marshall JCM 2000

Μικρόφωνο: Shure SM57

Αλγόριθμοι:

Αλγόριθμος από τον οποίο χορηγήθηκε το Sweep SineWave: Sound Forge 7.0 SONY.

Αλγόριθμος προσομοίωσης: Guitar rig 5 (Standalone) Native Instruments.

DAW όπου ηχογραφήθηκαν τα πρώτα καθαρά δείγματα κιθάρας (χωρίς επέμβαση Distortion): Reaper V5.09.

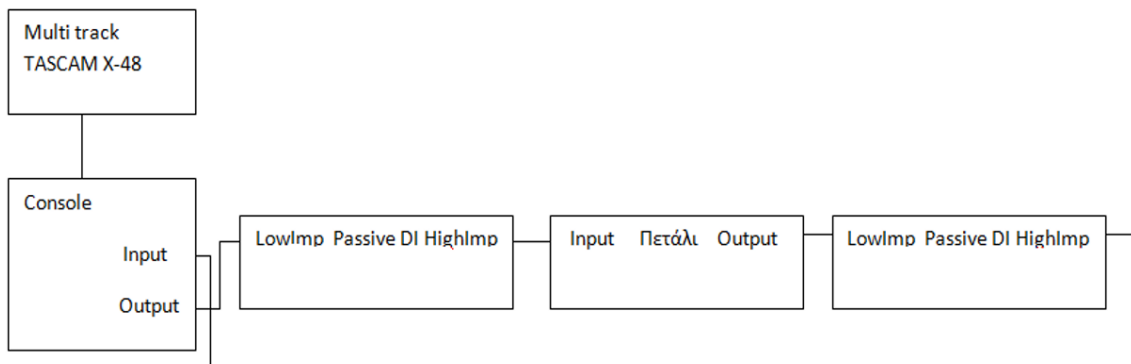
Αλγόριθμος από τον οποίο πάρθηκαν τα αποτελέσματα των κρουστικών αποκρίσεων: Room Eq Wizard V5.

Αλγόριθμος φασματογράφου: Sonic Visualizer OXFORD UNIVERCITY.

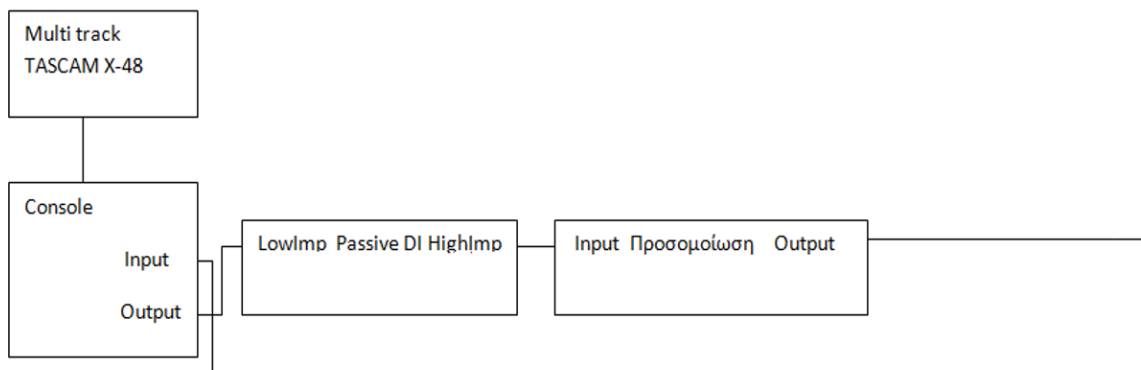
3.2 Συλλογή Test tones.

Όπως προαναφέρθηκε παραπάνω τα Test tone που χρησιμοποιήθηκαν ήταν δύο. Ένα Sweep SineWave και ένα Click όντας το κάθε ένα χρήσιμο για το σκοπό που έπρεπε να εξυπηρετήσει. Το Sweep SineWave λοιπόν δημιουργήθηκε με την βοήθεια ενός προγράμματος mastering της SONY που χρησιμοποιείται στο STUDIO του ιδρύματος με το όνομα Sound Forge 7.0. Το πρόγραμμα αυτό έχει την δυνατότητα να δημιουργεί διάφορα Test tones, καθώς και να το εξάγει σε ένα .WAV (βλ. Επεξήγηση ορολογιών σελ.) αρχείο. Έπειτα πάρθηκε αυτό το .WAV αρχείο από τον υπολογιστή του STUDIO και μεταφέρθηκε στο multi track recorder TASCAM X – 48 που ήταν συνδεδεμένο στην κονσόλα του STUDIO. Οπότε παίρνοντας την έξοδο του καθαρού Sweep SineWave (από το κανάλι στο οποίο υπήρχε) μέσω του patch bay (βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.) της κονσόλας, δρομολογήθηκε στο πετάλι και από το πετάλι πίσω σε μια άλλη είσοδο (κανάλι) προς εγγραφή του. Ομοίως και για την προσομοίωση. Βέβαια υπάρχει και ένα άλλο ζήτημα σε αυτή την συνδεσμολογία που αφορά τις αντιστάσεις εισόδων και εξόδων από τις συσκευές. Δηλαδή η είσοδος και η έξοδος στο πετάλι είναι τύπου Instrument (High impedance) (βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.) ενώ στο Sound Interface η είσοδος μπορεί να είναι τύπου Instrument αλλά η έξοδος είναι Balanced (Low Impedance) (βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.) και όλοι οι εισοδοί και εξοδοί της κονσόλας είναι τύπου Balanced. Οπότε κατά την έξοδο του σήματος από την κονσόλα στο πετάλι και αντίστοιχα στο Sound Interface έγινε η επέμβαση ενός παθητικού DI προκειμένου να γίνει Impedance matching (βλ. επεξήγηση ορολογιών σελ.) για να αποφευχθούν προβλήματα που προκύπτουν σε περίπτωση συνδεσμολογίας διαφορετικού τύπου αντιστάσεων (θόρυβος, αλλοιώσεις και τα λοιπά). Τώρα

αναφορικά με την έφοδο του πεταλιού προ ηχογράφηση μεσολάβησε ένα DI διότι και η έξοδος του πεταλιού είναι τύπου Instrument, ενώ στο Sound Interface δεν χρειάστηκε, διότι η έξοδος του είναι ήδη Balanced όπως και η είσοδος της κονσόλας. Έπειτα από αυτήν την διαδικασία συλλέγονται τρία δείγματα ενός Sweep SineWave για κάθε περίπτωση (Low, Mid, High πετάλι και προσομοίωση αντίστοιχα), σύνολο έξι. Σχετικά με τα Click και την μέτρηση καθυστέρησης, έγινε ακριβώς η ίδια διαδικασία για τις δύο διαφορετικές δειγματοληψίες του κώδικα 44.1KHz, 48KHz έχοντας άλλα δύο δείγματα από εκεί. Στο σχήμα που ακολουθεί γίνεται πιο κατανοητή η όλη συνδεσμολογία.



Εικόνα 3.1 : Δρομολόγηση test tone από πετάλι προς εγγραφή.

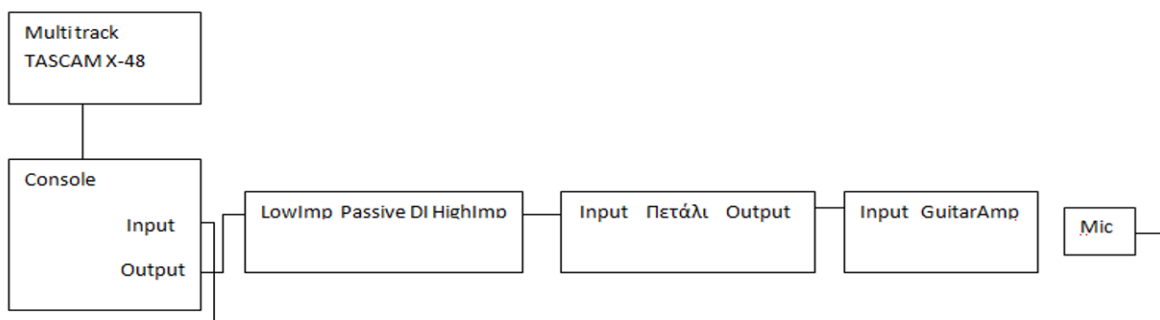


Εικόνα 3.2 : Δρομολόγηση test tone από προσομοίωση προς εγγραφή.

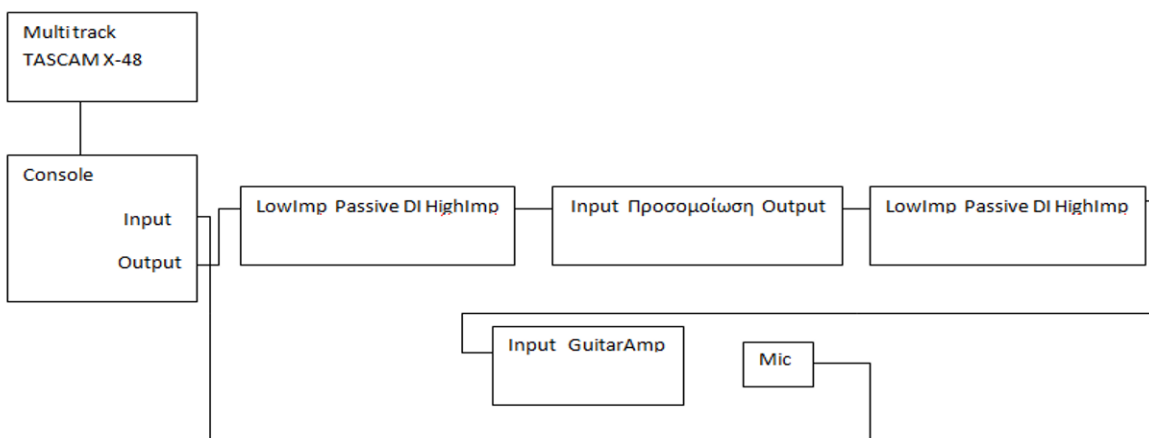
Σημείωση Imp = Impentance, HighImp = Instrument, LowImp= Balanced.

3.3 Ηχογράφηση δειγμάτων κιθάρας.

Αναφορικά με τα δείγματα της κιθάρας, όλες οι νότες συγχορδίες και οι αρμονικοί που τους έγινε η επέμβαση Distortion από πετάλι και προσομοίωση ήταν προ ηχογραφημένα σε αρχεία .WAV από την κιθάρα. Χρησιμοποιήθηκαν για το πείραμα και φορτώθηκαν στο πολυκάναλο του STUDIO. Αφού λοιπόν υπήρχαν όλα τα δείγματα στο multi track του STUDIO, έπρεπε να γίνει και σε αυτήν την περίπτωση η κατάλληλη δρομολόγηση προκειμένου να ηχογραφηθούν με την επέμβαση των δύο καταστάσεων Distortion. Όπως και πριν πάρθηκε από την έξοδο του αντίστοιχου καναλιού της κονσόλας ένα δείγμα από το προ ηχογραφημένο υλικό (π.χ. νότα G2) και δρομολογήθηκε στο πετάλι μεσολαβώντας πάλι το παθητικό DI στην μέση για λόγους Impedance matching όπως και παραπάνω. Τώρα ύστερα από την έξοδο του πεταλιού στην οποία δε χρειάστηκε DI επειδή το πετάλι έχει Instrument έξοδο όπως και η είσοδος του ενισχυτή όπου δρομολογήθηκε το σήμα. Ύστερα με ένα μικρόφωνο έγινε η ηχογράφηση από το μεγάφωνο του ενισχυτή το αντίστοιχο δείγμα στο μέσω εγγραφής (TASCAM X – 48). Όσον αφορά την κατάσταση της προσομοίωσης οι συνδεσμολογίες είναι κοινές με το πετάλι. Εκτός από το σημείο τη εξόδου του Sound Interface προς τον ενισχυτή διότι όπως προαναφέρθηκε η έξοδος του Sound Interface είναι Balanced ενώ του ενισχυτή είναι instrument οπότε μεσολάβησε και εκεί ένα παθητικό DI. Έτσι για κάθε καθαρό δείγμα υπάρχουν τρία δείγματα παραμορφωμένου σήματος για κάθε περίπτωση έκαστος άρα σύνολο έξι δείγματα. Στο σχήμα που ακολουθεί παρακάτω φαίνεται η συνδεσμολογία όπου πραγματοποιήθηκε.



Εικόνα 3.3 : Δρομολόγηση δείγματος κιθάρας σε πετάλι, ενισχυτή προς εγγραφή.



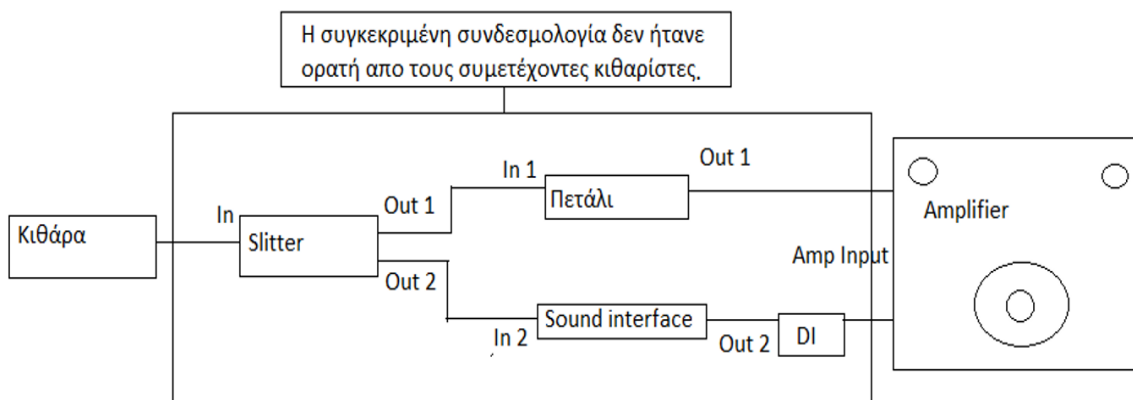
Εικόνα 3.4 : Δρομολόγηση δείγματος κιθάρας σε προσομοίωση, ενισχυτή προς εγγραφή.

Σημείωση Imp = Impentance, HighImp = Instrument, LowImp= Balanced, Amp = ενισχυτής, Mic = Μικρόφωνο.

3.4 Περιγραφή Blind tests.

Τελειώνοντας λοιπόν με την παραπάνω διαδικασία συλλογής δειγμάτων από το όργανο της κιθάρας και συλλογής των αντίστοιχων Test tone όπου χρειάστηκαν και έπειτα από την ανάλυση αυτών, το πείραμα βρίσκεται στο σημείο όπου πρέπει να ενταχθούν πλέον οι χρήστες αυτών (κιθαρίστες) των μέσων παραγωγής αυτού του φαινομένου που ονομάζεται Distortion στην συγκριτική ανάλυση.

Οι κιθαρίστες πήραν μέρος σε ένα Blind test με σκοπό να απαντηθούν οι ερωτήσεις ενός ερωτηματολογίου. Ο όρος Blind test χρησιμοποιείται διότι όταν οι κιθαρίστες οι οποίοι κληθήκαν να παίξουν τις ανάλογες μουσικές φράσεις για τις ανάγκες του ερωτηματολογίου της όλης διαδικασίας, δεν είχαν οπτική εικόνα με το εάν παίζουν χρησιμοποιώντας την προσομοίωση ή το πετάλι για την παραγωγή Distortion. Με απλά λόγια κατά την διαδικασία όλο ο στήσιμο που είχε να κάνει με το πετάλι – προσομοίωση μέσα το στο σύστημα έμεινε κρυφό από το οπτικό τους πεδίο. Αυτό πραγματοποιήθηκε κατά αυτόν τον τρόπο για να επιτευχθεί η πλήρης αντικειμενικότητα κατά την διάρκεια του πειράματος, χωρίς να επηρεάζονται οι κιθαρίστες από υποκειμενικά πιστεύω τα μπορεί να είχαν, όσον αφορά αυτούς του δύο τρόπους παραγωγής παραμόρφωσης κιθάρας. Για να επιτευχθεί αυτό λοιπόν και να υπάρξει δυνατότητα εναλλαγής μεταξύ των δύο μέσων ως έξοδο στον ενισχυτή όπου άκουγε ο κιθαρίστας, χρειάστηκε μια συνδεσμολογία από διάφορων συσκευών. Εδώ εντάσσεται μια συσκευή τύπου splitter που δουλειά της ήταν να δέχεται το σήμα από την κιθάρα και να το στέλνει σε δύο ξεχωριστές εξόδους. Η μια έξοδο είχε ως κατάληξη την είσοδο του πεταλιού και η άλλη την είσοδο του Sound Interface. Αφού λοιπόν διέρχεται το σήμα μέσα από αυτές τις δυο καταστάσεις προς επεξεργασία του, προκύπτουν άλλες δύο εξοδοί. Η πρώτη έξοδος είναι αυτή του πεταλιού και η δεύτερη είναι αυτή από τον Sound Interface (προσομοίωση). Κατά την εκπόνηση της διαδικασίας η εναλλαγή του μέσου παραγωγής παραμόρφωσης μετά την έξοδο της κιθάρας, πραγματοποιούνταν με έναν διακόπτη που είχε αυτή η συσκευή τύπου splitter, ο οποίος άλλα το σε ποια από τις δύο εξόδους της συσκευής θα κατέληγε το σήμα. Αφού λοιπόν πραγματοποιούνταν αυτή η διαδικασία και έπειτα πλέον από την επεξεργασία που υπέστη το σήμα από αυτές τις δύο καταστάσεις, υπήρξε μια έξοδος από την κάθε μια (πετάλι – προσομοίωση) και ανάλογα με το σε ποια κατάσταση έπρεπε να παίζει ο κιθαρίστας, δρομολογούνταν η έξοδος τους στον ενισχυτή μέσω των αντίστοιχων καλωδίων. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι χρειάστηκε πάλι μια συσκευή παθητικού DI για να μπορέσει να προσαρμοστεί η αντίσταση εξόδου της κάρτας ήχου (της προσομοίωσης δηλαδή) με την είσοδο του ενισχυτή. Στο παρακάτω σχήμα που ακολουθεί φαίνεται αναλυτικότερα η συνδεσμολογία αυτή.

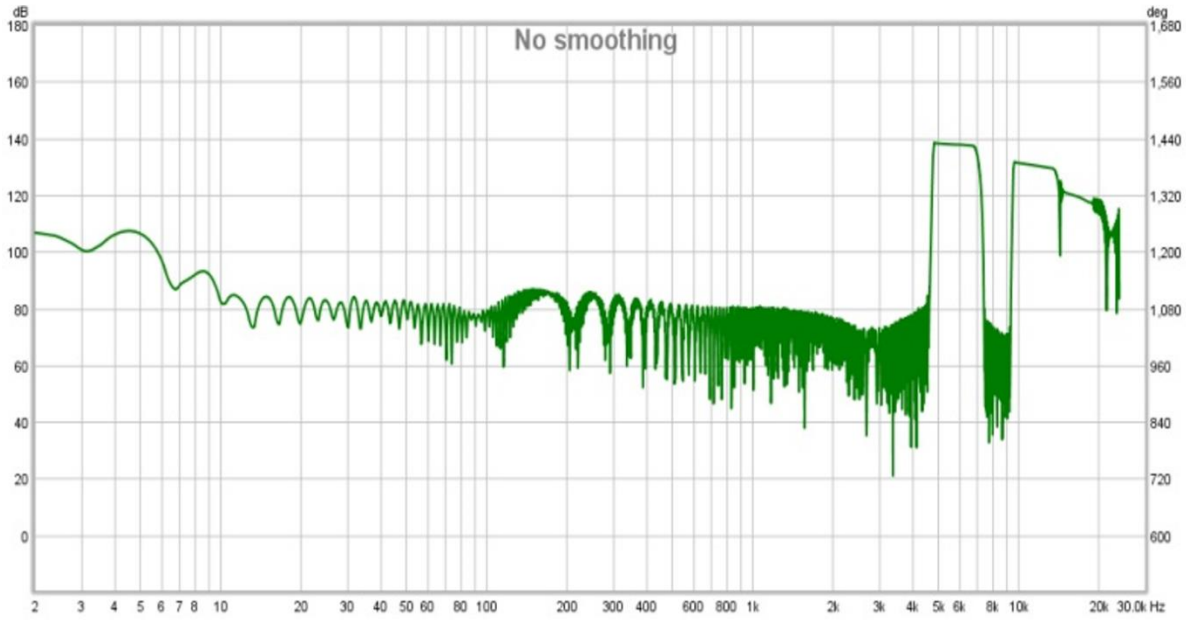


Εικόνα 3.5: Συνδεσμολογία τρίτης φάσης πειράματος (Blind tests).

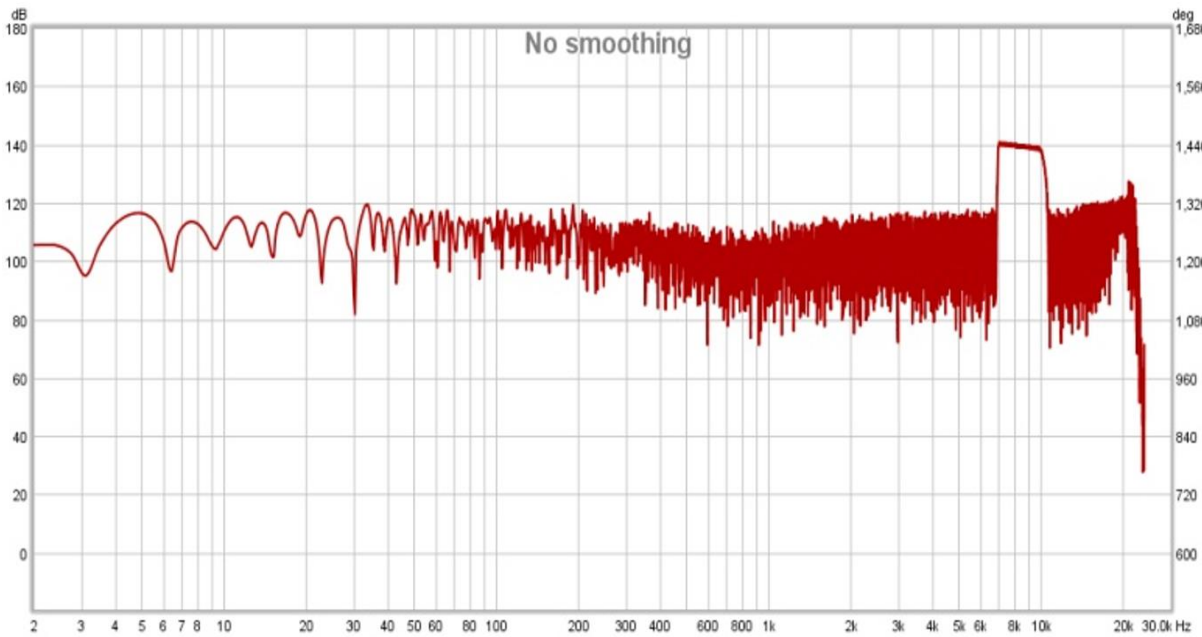
Κεφάλαιο 4

4.1 Low Gain SweepSineWave.

Αυτό το κεφάλαιο αναφέρεται στις διαφορές που προκύπτουν στην πρώτη φάση που έχει να κάνει με τα Test tones που χρησιμοποιήθηκαν. Το ρυθμιστικό Distortion βρίσκεται στην θέση Low Gain στο συγκεκριμένο πεδίο και προκύπτουν δύο διαγράμματα:



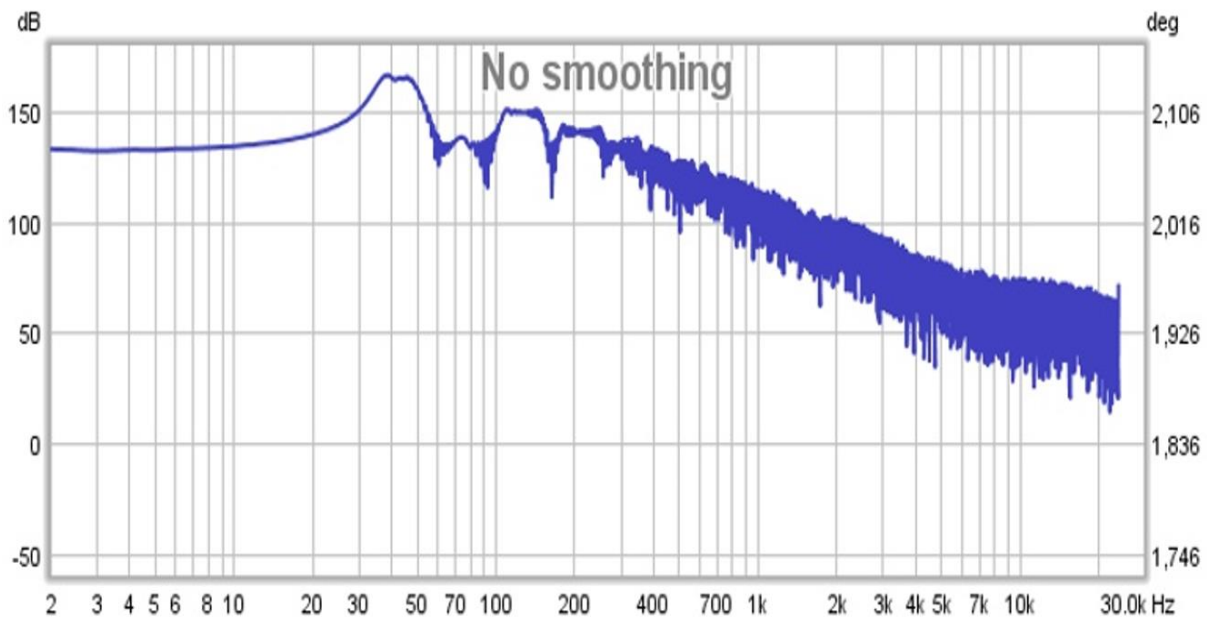
Εικόνα 4.1 : Impulse response πεταλιού Low Gain



Εικόνα 4.2 : Impulse response Guitar Rig 5 Low Gain Sample Rate 44.1 KHZ

Ξεκινώντας με την ενεργό περιοχή, παρατηρείται πώς και στις δύο καταστάσεις το φαινόμενο δεν είναι τόσο έντονο για συχνότητες από 2Hz έως 30Hz, ενώ από 30Hz και μετά το φαινόμενο αρχίζει να γίνεται εντονότερα και η παραμόρφωση του σήματος αυξάνεται. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι η προσομοίωση είναι σχετικά επιτυχημένη όσον αφορά με το πότε το πετάλι αρχίζει να παραμορφώνει έντονα το σήμα. Με την διαφορά ότι στην προσομοίωση το σήμα φθίνει υπερβολικά πολύ πιο έντονα σε ένταση από τα 21 KHz έως τα 24 KHz, εν αντιθέσει με το πετάλι που το σήμα φθίνει εξ' αρχής και σε όλη την έκταση του φάσματος εν όσο αυξάνεται η συχνότητα. Πιο συγκεκριμένα η προσομοίωση είναι σχετικά σταθερή ως προς την ένταση έως τα 21 KHz, πράγμα που δεν την κάνει πλήρως επιτυχημένη ως προς την συχνοτική απόκριση. Είναι προφανές ότι η παραμόρφωση διαφέρει στις δύο καταστάσεις, δηλαδή παρατηρείται ότι η προσομοίωση έχει πιο έντονη παραμόρφωση σήματος σε σχέση με το πετάλι, ειδικά στην περιοχή των 100 Hz – 700 Hz και σε όλο το φάσμα γενικότερα, εμφανίζοντας μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης. Κοιτώντας όμως διεξοδικότερα τις δύο κυματομορφές, παρατηρείται πως στο πετάλι από την περιοχή 3.100 Hz έως 4.600 Hz υπάρχει μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης από ότι στην προσομοίωση. Έπειτα συμβαίνει το εξής, όσον αφορά το πετάλι από συχνότητες 4.600 Hz έως 7333 Hz, παρατηρείται ότι το ημίτονο περνάει σχετικά ανεπηρέαστο χωρίς να του γίνεται κάποια επέμβαση παραμόρφωσης (μεγεθύνοντας βέβαια στην κυματομορφή στο συγκεκριμένο σημείο μέσα από τον φασματογράφο διαπιστώνεται ότι υπάρχει μια ελάχιστη επέμβαση του). Το ίδιο συμβαίνει για τις συχνότητες 9.000 Hz έως 24.000 Hz. Ανάμεσα όμως στο διάστημα των 7.333 Hz έως 9.000 Hz το πετάλι πάλι δημιουργεί έντονο Distortion. Όσον αφορά τώρα αυτήν την συμπεριφορά, η προσομοίωση έρχεται κάπως κοντά ανεπιτυχώς βέβαια και αυτή η συμπεριφορά εμφανίζεται για την περιοχή των 6.900 Hz έως 10.8000 Hz. Εκτός αυτού επίσης είναι στην συγκεκριμένη περιοχή το πετάλι δημιουργεί πάλι έντονη παραμόρφωση. Γενικά είναι ξεκάθαρο ότι η προσομοίωση προσομοιώνει το πετάλι μέχρι ενός σημείου όσον αφορά κάποια στοιχεία της συμπεριφοράς του αλλά ανεπιτυχώς στην πλήρη προσομοίωση του και αυτό διότι εμφανίζονται διαφορές στην συχνοτική απόκριση των δύο καταστάσεων.

Παρακάτω για την κατάσταση Low Gain αποτυπώνεται το τι συμβαίνει στον κώδικα εάν αλλάξει η δειγματοληψία. Στο παρακάτω διάγραμμα υπάρχει ένα SweepSineWave στα 48 KHz.

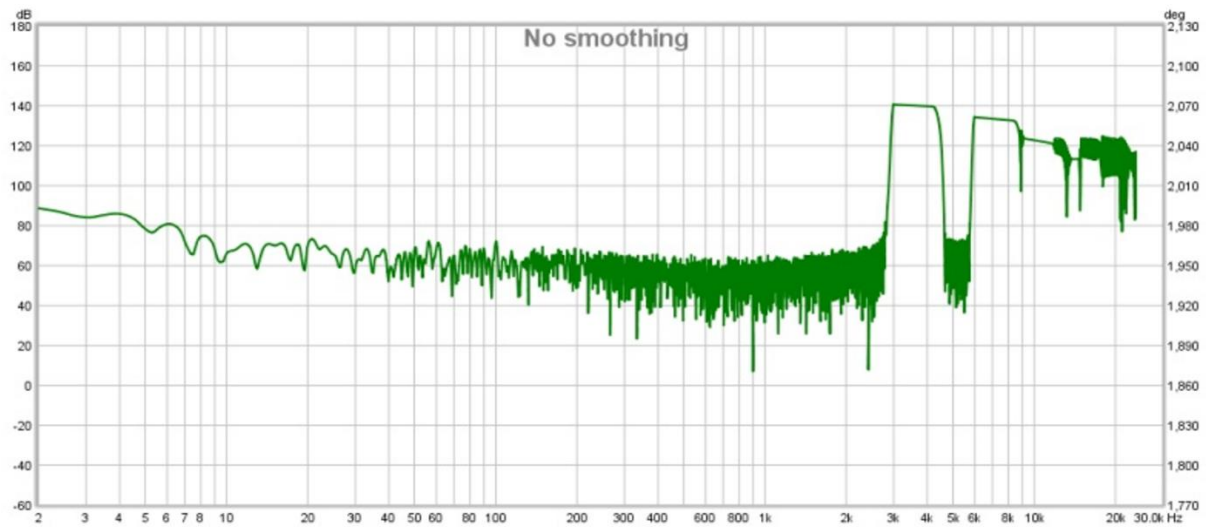


Εικόνα 4.3 : Impulse response Guitar Rig 5 Low Gain Sample Rate 48 KHz

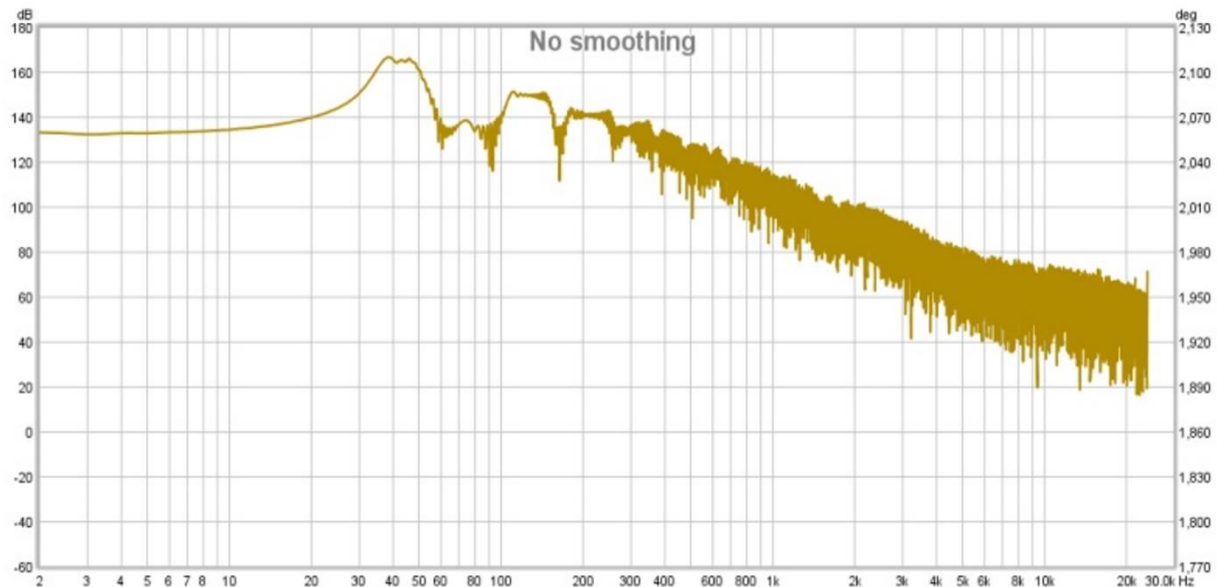
Σχετικά με τις δύο αυτές καταστάσεις (Εικόνα 4.2, Εικόνα 4.3) παρατηρείται πώς όταν αλλάζει η δειγματοληψία τότε η συχνοτική απόκριση είναι εντελώς διαφορετική. Η προσομοίωση ξεκινάει να ενεργεί από τα 30Hz χωρίς αυτή την ελαφριά παραμόρφωση που δημιουργούσαν το πετάλι και η προσομοίωση παραπάνω για συχνότητες πριν των 30 Hz, όσο αλλάζει η συχνότητα και η γενική ένταση φθίνει σχετικά σταθερά. Μεγεθύνοντας οποιοδήποτε σημείο του φάσματος φαίνεται πώς υπάρχει και μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης. Τέλος παρακάτω διαπιστώνεται ότι εν' τέλει αυτή η συμπεριφορά που παρουσιάζει η προσομοίωση για την δειγματοληψία των 48 KHz, σχετίζεται άμεσα με την συμπεριφορά του πεταλιού.

4.2 Mid Gain SweepSineWave.

Το ρυθμιστικό Distortion βρίσκεται την κατάσταση Mid Gain του πεταλιού και της προσομοίωσης αντίστοιχα και προκύπτουν τα παρακάτω:



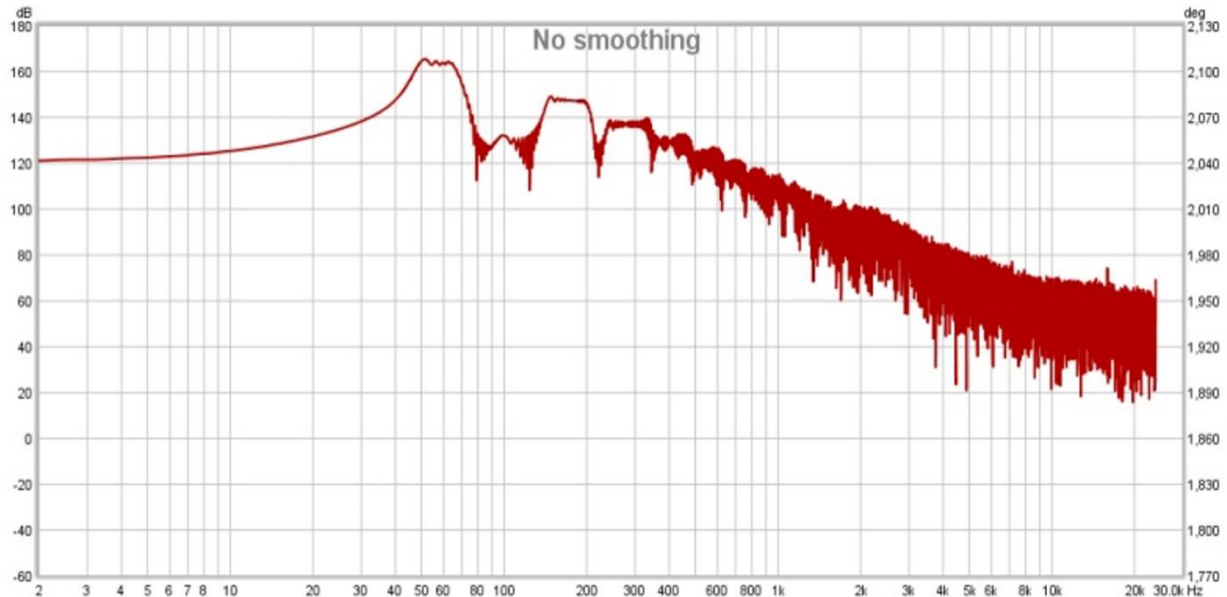
Εικόνα 4.4 : Impulse response πεταλιού Mid Gain



Εικόνα 4.5 : Impulse response Guitar Rig 5 Mid Gain

Ξεκινώντας με το πετάλι φαίνεται πως υπάρχει η ίδια συμπεριφορά με την κατάσταση Low Gain απλά με περισσότερη παραμόρφωση. Είναι προφανές ότι η προσομοίωση έχει αποτύχει σε αυτήν την κατάσταση του ρυθμιστικού σε όλα τα πεδία. Αλλά έχει συμβεί το εξής: το αποτέλεσμα της κρουστικής απόκρισης σε αυτήν την κατάσταση είναι ίδιο με αυτό που είχε η προσομοίωση για την δειγματοληψία των 48 KHz με αμελητέες διαφορές όσον αφορά την παραμόρφωση.

Λαμβάνοντας υπόψιν από τα παραπάνω ότι η προσομοίωση προσομοιώνει το πετάλι με ένα μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης, βγαίνει το συμπέρασμα ότι για δειγματοληψία 48 KHz η αποτυχία της προσομοίωσης γίνεται εντονότερη όσον αφορά το ποσοστό Distortion και αυτό αποδεικνύεται παρακάτω.

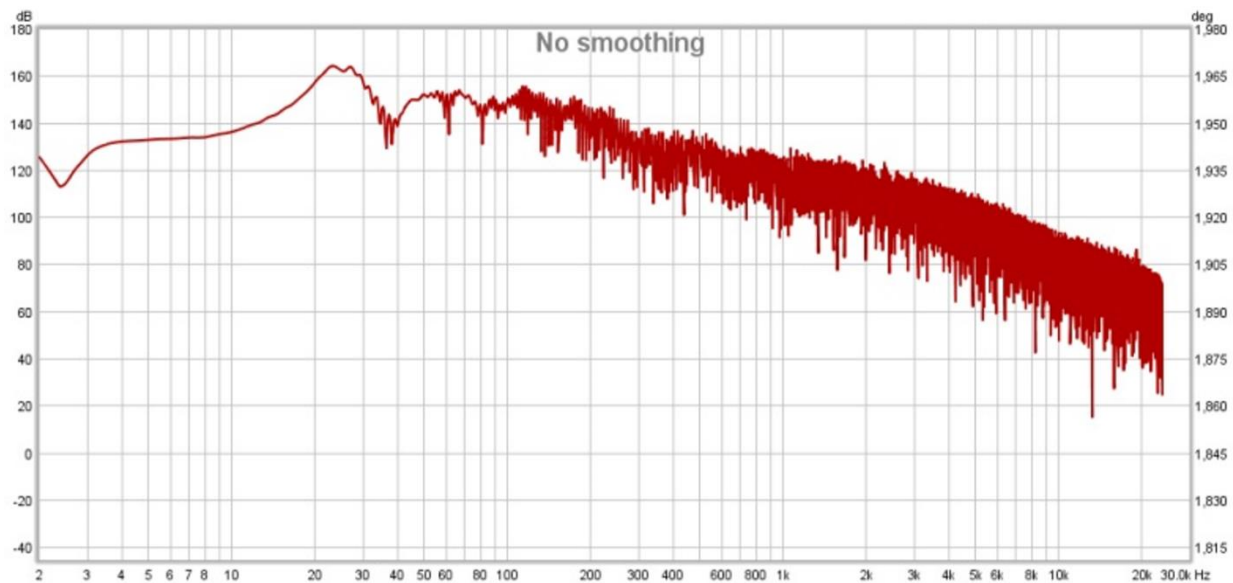


Εικόνα 4.6 : Impulse response Guitar Rig 5 Mid Gain 48KHz

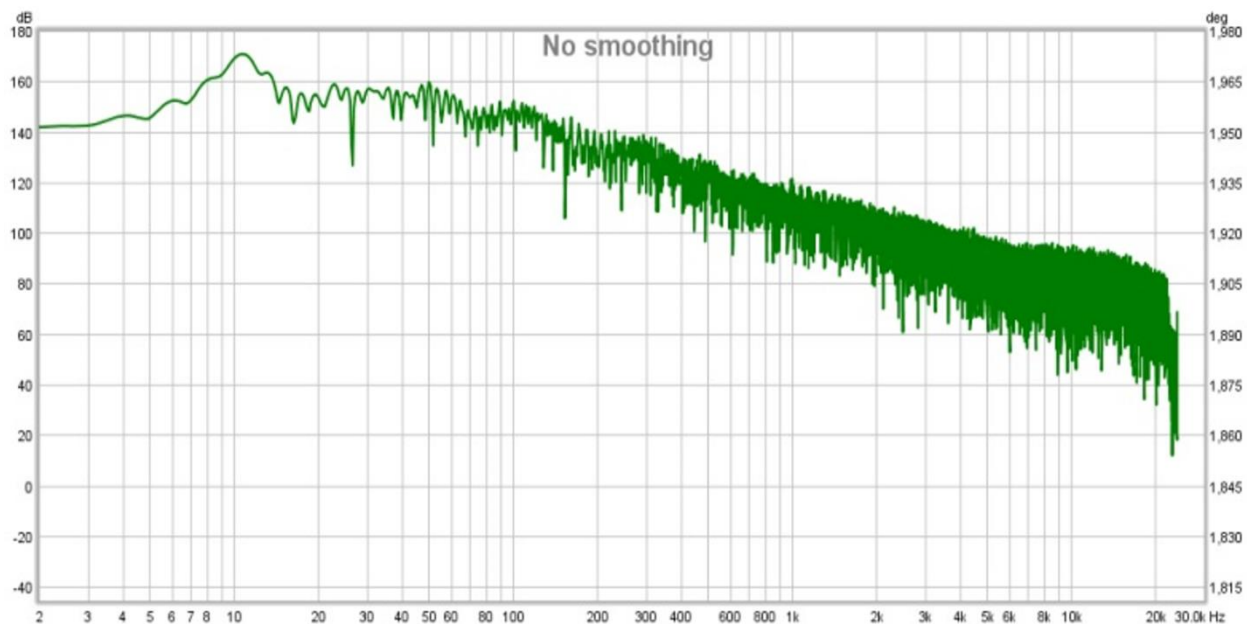
Όπως φαίνεται σε αυτό το διάγραμμα τα αποτελέσματα από την κρουστική απόκριση για δειγματοληψία αλγορίθμου προσομοίωσης στα 48 KHz είναι ίδια με πριν (κατάσταση Low gain 48.000 Hz) και επίσης υπάρχει η ίδια συμπεριφορά όσον αφορά την δειγματοληψία των 44.100 Hz (Mid Gain), με την διαφορά ότι σε αυτήν την κατάσταση υπάρχει ένα ελαφρά μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης.

4.3 High Gain SweepSineWave.

Το ρυθμιστικό Distortion βρίσκεται στην κατάσταση High Gain του πεταλιού και της προσομοίωσης αντίστοιχα και προκύπτουν τα παρακάτω:



Εικόνα 4.7: Impulse response πεταλιού High Gain.



Εικόνα 4.8: Impulse response πεταλιού Guitar Rig 5 High Gain.

Βλέποντας αρχικά το διάγραμμα για το πετάλι παρατηρείται ότι πλέον απέκτησε μια πολύ κοινή συμπεριφορά με αυτήν που είχε η προσομοίωση στην κατάσταση Mid Gain. Πράγμα που δηλώνει ότι όντως η προσομοίωση αποτυγχάνει να προσομοιώσει το ποσοστό Distortion για τις ανάλογες θέσεις του ρυθμιστικού. Με λίγα λόγια η προσομοίωση προσομοιώνει το πετάλι με μεγαλύτερη παραμόρφωση στις δύο παραπάνω καταστάσεις. Επίσης επαληθεύεται το παραπάνω για την δειγματοληψία των 48 KHz, πως

το πετάλι προσομοιώνεται με εντονότερη παραμόρφωση. Τώρα όσον αφορά τις υπόλοιπες διαφορές ανάμεσα σε αυτές τις δύο καταστάσεις, παρατηρείται κατ' αρχάς πώς το πετάλι αρχίζει να ενεργεί στο σήμα από τα 20 Hz και μετά. Πιο πριν βέβαια παρατηρείται μια σταδιακή ενίσχυση του σήματος, ενώ αντίθετα η προσομοίωση ξεκινάει να ενεργεί από τα 3.5 Hz. Κατόπιν παρατηρείται πως για τις πολύ υψηλές συχνότητες από 22 KHz έως 24 KHz ότι η προσομοίωση επανέρχεται σε μια ίδια συμπεριφορά που είχε η κατάσταση Low Gain. Δηλαδή στο να φθίνει απότομα η ένταση. Επίσης παρά το γεγονός ότι η προσομοίωση έχει μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης στις δύο προηγούμενες καταστάσεις, σε αυτήν την κατάσταση είναι αρκετά κοντά. Κοιτάζοντας και στην περιοχή των 758 Hz έως 15 KHz φαίνεται πώς υπάρχει και μία αύξηση γενικής έντασης από το πετάλι σε σχέση με την προσομοίωση της τάξεως +15dB αλλά από τα 15 KHz έως 21 KHz παρατηρείται πως η προσομοίωση έχει υψηλότερη ένταση της τάξεως +5 dB. Γενικότερα παρατηρείται ότι στο High Gain η προσομοίωση πάλι δεν είναι ακριβής αλλά είναι σχετικά πιο κοντά. Τέλος για την κατάσταση στην δειγματοληψία των 48 KHz, δεν χρειάζεται πλέον να εμφανιστεί κάποια κυματομορφή, διότι τα αποτελέσματα από την κρουστική απόκριση είναι σχεδόν τα ίδια με αυτήν για 44.100 Hz με την διαφορά ότι δεν υπάρχει φθίνουσα συμπεριφορά από τα 20.000 Hz - 24.000 Hz.

4.4 Μέτρηση latency αλγορίθμου.

Όσον αφορά την καθυστέρηση του αλγορίθμου ως αποτέλεσμα βγαίνει πως για την δειγματοληψία των 44.100 Hz το Latency μετρήθηκε στα 10.6 ms, ενώ για 48 KHz στα 9.8 ms.

4.5 Τελικό συμπέρασμα.

Συμπερασματικά στην κατάσταση Low και Mid Gain η προσομοίωση παρουσιάζει μεγαλύτερο ποσοστό Distortion από ότι το πετάλι και όσον αφορά την συχνότητα που ουσιαστικά ξεκινάει η λειτουργία στο Low Gain, η προσομοίωση είναι επιτυχημένη. Παρατηρώντας την συμπεριφορά της προσομοίωσης (διάφορα χαρακτηριστικά όπου αφορούν το Frequency Response) στην κατάσταση Low Gain, υπάρχει μια σχετική απόκλιση σε σχέση με το πετάλι. Όσο για την κατάσταση Mid Gain είναι τελείως διαφορετική η συχνοτική απόκριση σε σχέση με το πετάλι. Τώρα για την κατάσταση High Gain, πετάλι και προσομοίωση είναι πιο κοντά σε σύγκριση με τις δύο παραπάνω λειτουργίες, παρά το γεγονός κάποιων διαφορών όπου εμφανίζονται βέβαια για το εύρος των 785 Hz – 15 KHz και 15 KHz – 21KHz και στο πως παρατηρείται διαφορετική η συχνότητα κατά την οποία ξεκινάει η επέμβαση στο σήμα. Αυτό που συμβαίνει επίσης είναι πώς σε αυτήν την περίπτωση η προσομοίωση είναι πλέον πολύ κοντά στο πετάλι όσον αφορά το Distortion.

Εν τέλει η καλύτερη προσομοίωση του πεταλιού είναι για την δειγματοληψία των 44.1KHz ενώ στην κατάσταση των 48 KHz η προσομοίωση του πεταλιού εμφανίζει εντονότερη διαφορά σε παραμόρφωση.

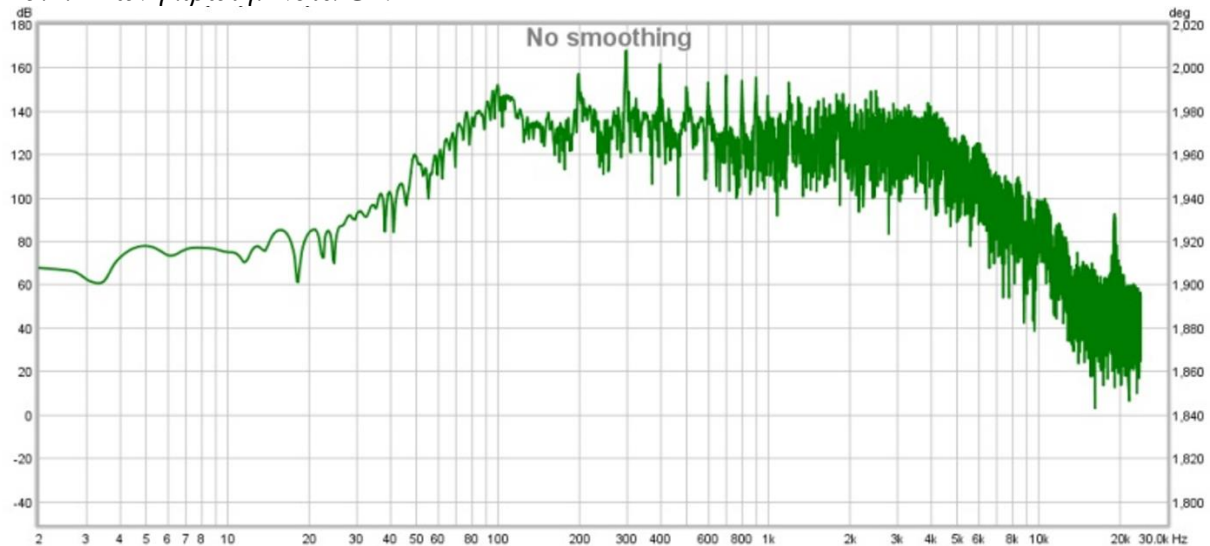
Κεφάλαιο 5

Εδώ πλέον το πείραμα βρίσκεται στην δεύτερη φάση που έχει να κάνει με το σύστημα κιθάρα – πετάλι – ενισχυτής. Η δειγματοληψία που επιλέχτηκε για την λειτουργία της προσομοίωσης έγινε βάση των αποτελεσμάτων της προηγούμενης φάσης και είναι τα 44.1KHz.

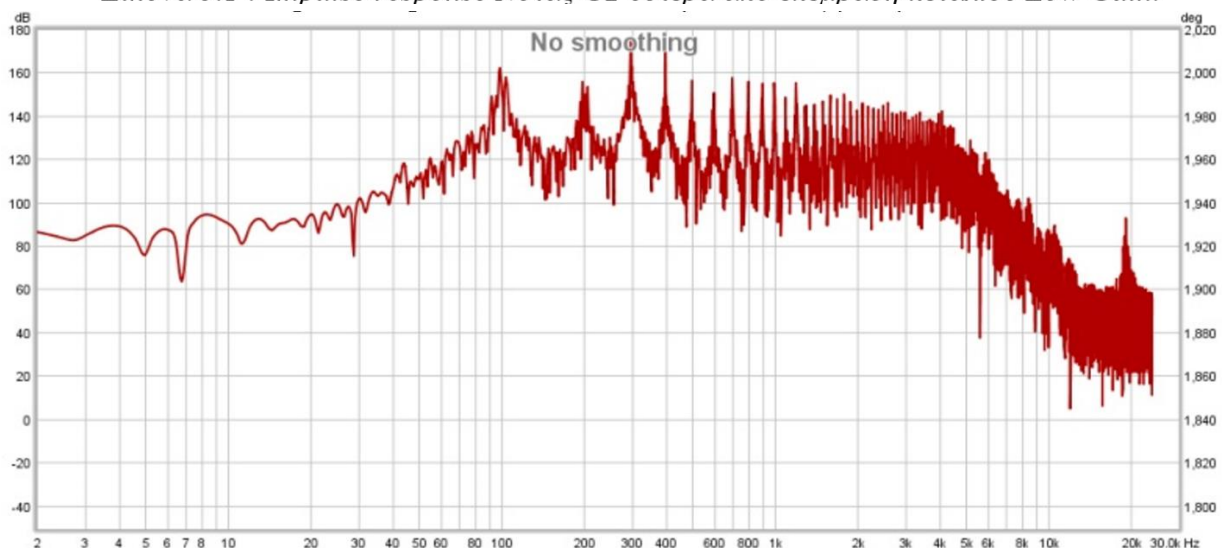
5.1 Low Gain Νότες κιθάρας.

Σε αυτό το πεδίο πρόκειται να συγκριθούν διαφορές – ομοιότητες ως προς τα δείγματα που έχουν να κάνουν με τις νότες της κιθάρας, σε κατάσταση Low Gain όταν τελικά πετάλι και προσομοίωση καλούνται να εξυπηρετήσουν τον σκοπό για τον οποίο είναι φτιαγμένα.

5.1.1 Ζώνη πρώτη. Νότα G2.



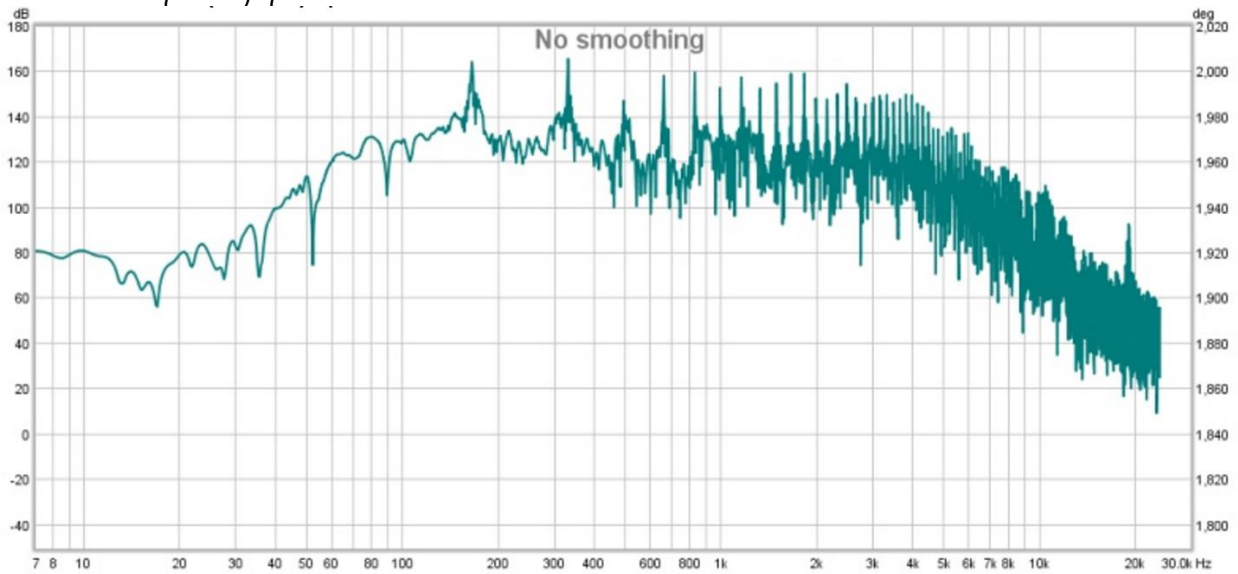
Εικόνα 5.1 : Impulse response Νότας G2 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Low Gain.



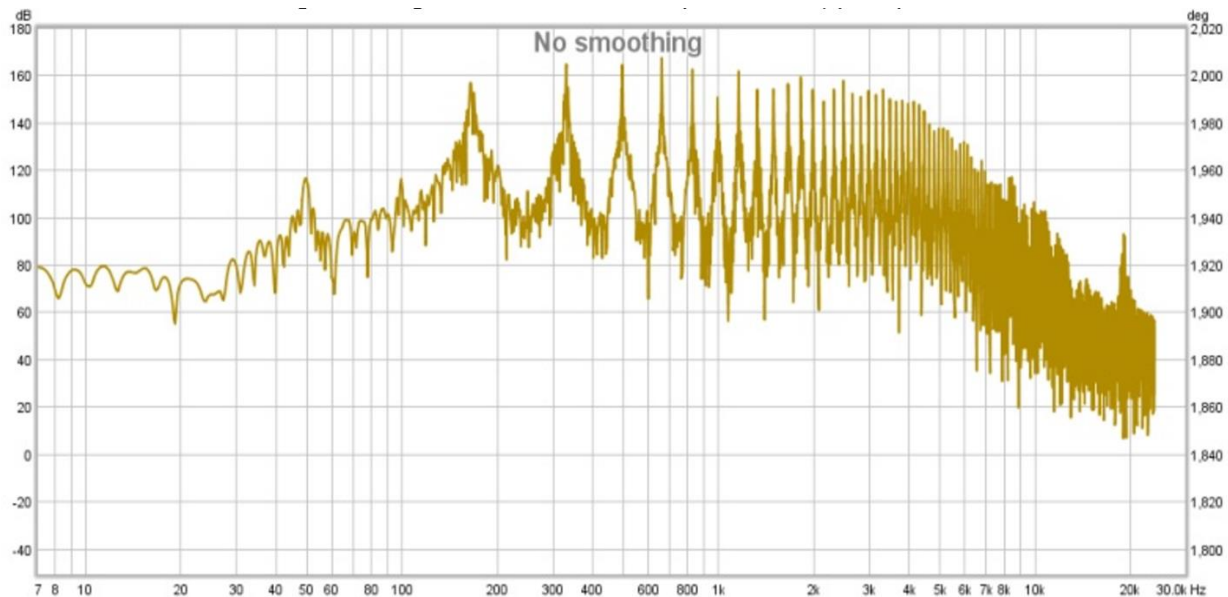
Εικόνα 5.2 : Impulse response Νότας G2 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Low Gain.

Αναφορικά με την παραμόρφωση του σήματος με μια πρώτη ματιά, γίνονται διακριτά εντονότερα peak αρμονικών και παρατηρείτε πως η προσομοίωση έχει μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης (πράγμα αναμενόμενο βάση των αποτελεσμάτων της προηγούμενης φάσης). Παρατηρώντας το συχνοτικό εύρος από 5KHz – 18KHz όμως, διακρίνεται πως το πετάλι έχει μεγαλύτερη ένταση στο συγκεκριμένο συχνοτικό εύρος της τάξεως των +8dB από ότι η προσομοίωση. Οι δύο συμπεριφορές έχουν αρκετά κοινά και αυτό γίνεται αντιληπτό βλέποντας πως οι αρμονικοί που δημιουργούνται είναι στις ίδιες συχνότητες, πράγμα που σημαίνει ότι η προσομοίωση μπορεί και προσομοιώνει επιτυχημένα το πετάλι όμως μέχρι ενός σημείου και αυτό λόγω των διαφορών που προαναφέρθηκαν. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι την συγκεκριμένη νότα πιο μπάσα και παραμορφωμένη όταν παίζει με την προσομοίωση και πιο πρίμα και λιγότερο παραμορφωμένη όταν παίζει με το πετάλι.

5.1.2 Ζώνη δεύτερη. Νότα E3.



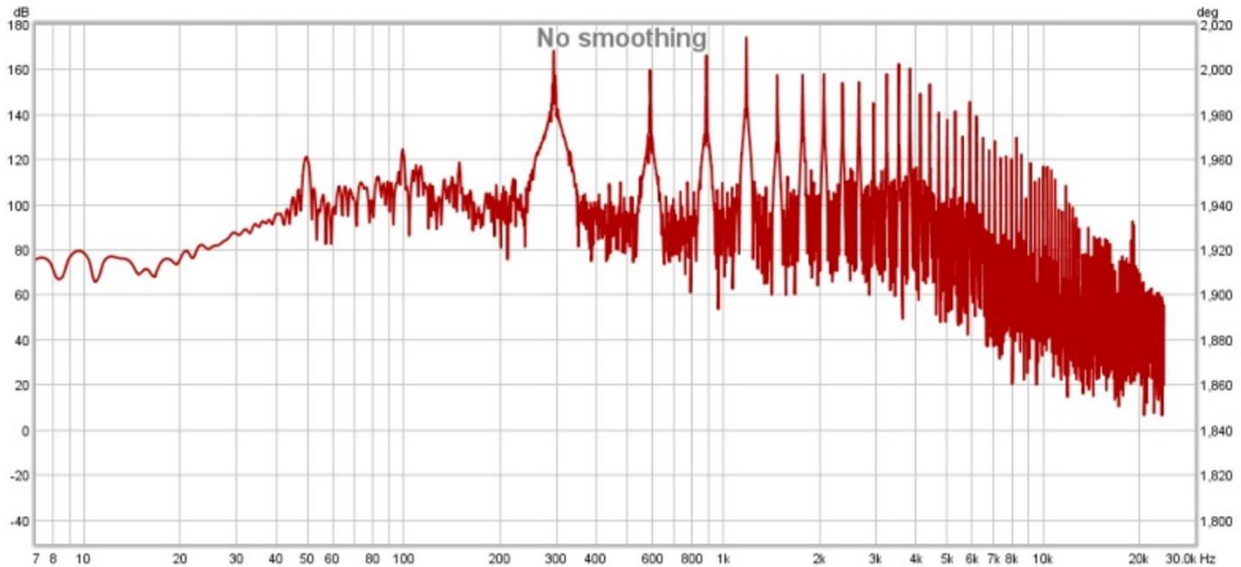
Εικόνα 5.3 : Impulse response Νότας E3 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Low Gain.



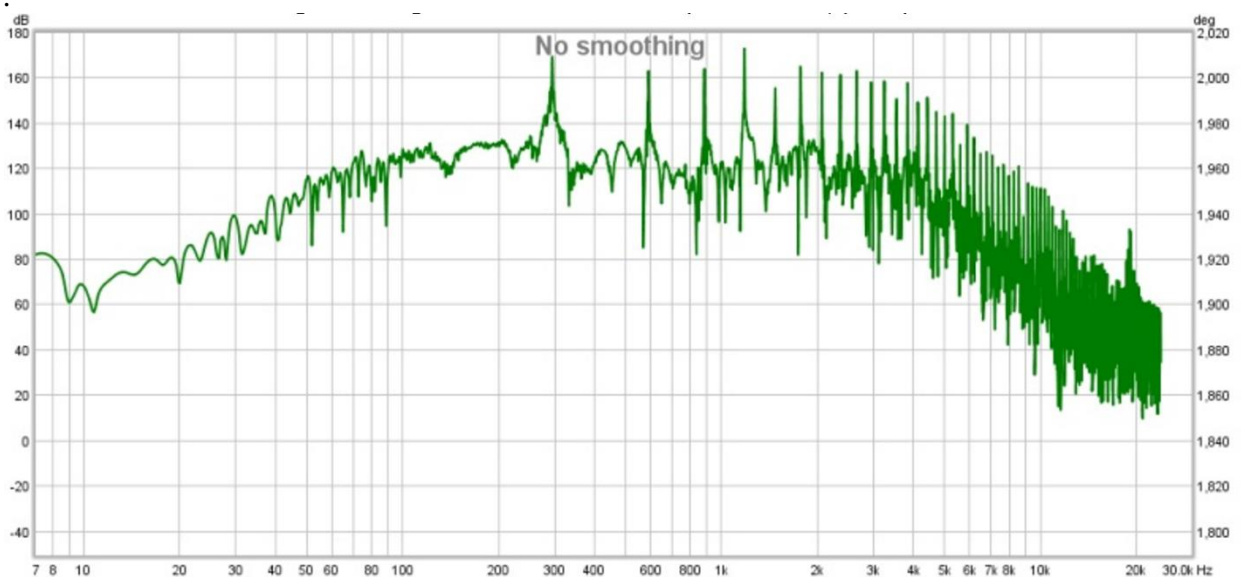
Εικόνα 5.4 : Impulse response Νότας E3 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Low Gain.

Παρατηρώντας το διάγραμμα για το πετάλι παρατηρείται ότι έχουν αρχίσει να εμφανίζονται έντονα peak αρμονικών. Τώρα όμως παραμένουν οι ίδιες διαφορές της προηγούμενης ζώνης, πλην αυτών στις υψηλές συχνότητες. Εδώ παρατηρείται μια ελαφρά μεγαλύτερη ένταση στο πετάλι για ένα σχετικά μικρό εύρος 15 KHz– 17 KHz της τάξεων +5 dB. Για τις συχνότητες τώρα πίσω από την θεμέλιο, εκτός της πιο έντονης παραμόρφωσης που εμφανίζουν, φαίνεται και ότι υπάρχει ένα μικρό peak στην περιοχή των 50 Hz εν’ αντίθεση με το πετάλι που δεν υπάρχει κάτι ανάλογο. Αυτό ίσως παίζει ρόλο την αντίληψη του όλου ηχοχρώματος για την συγκεκριμένη συχνοτική περιοχή. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι την συγκεκριμένη νότα σχετικά πιο μπάσα και πιο παραμορφωμένη όταν θα παίζει με την προσομοίωση.

5.1.3 Ζώνη τρίτη. Νότα D4.



Εικόνα 5.5 : Impulse response Νότας D4 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Low Gain.



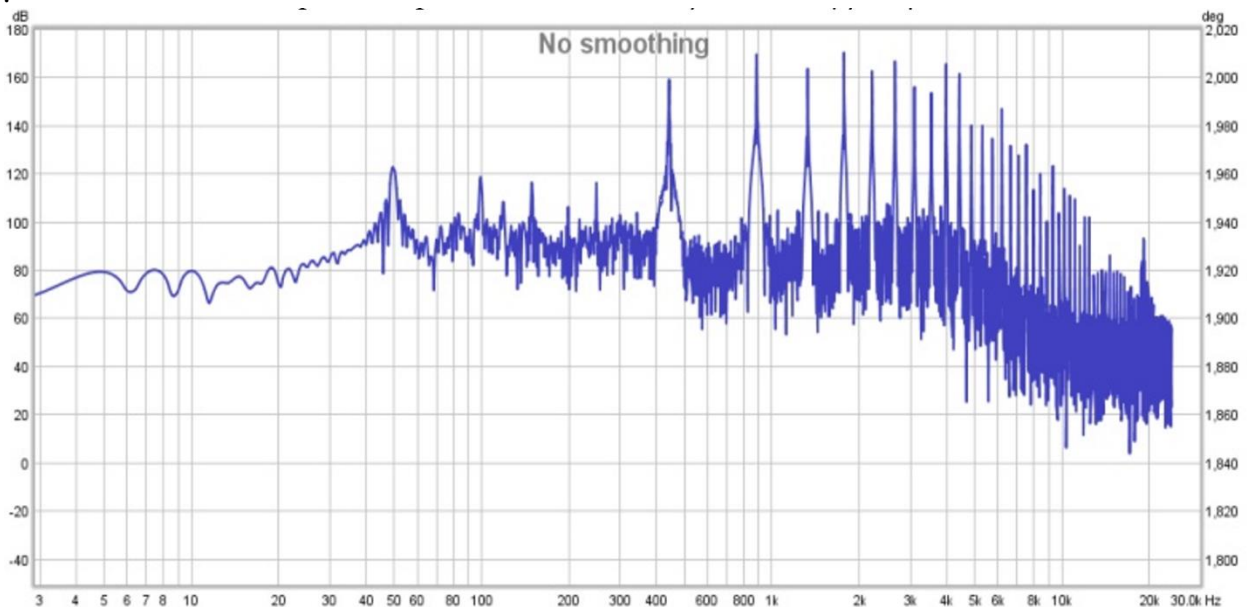
Εικόνα 5.6 : Impulse response Νότας D4 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Low Gain.

Εδώ αποτυπώνεται το ακριβώς αντίθετο από ότι παραπάνω (Δεύτερη ζώνη νότα E3). Για παράδειγμα ένα από τα τεκμήρια μεγαλύτερης παραμόρφωσης από το πετάλι είναι πως εδώ έχει πολύ πιο έντονα peak αρμονικών. Παρ' όλα αυτά εμφανίζεται το μικρό peak στα 50 Hz στο πετάλι όπως και στην προσομοίωση για την προηγούμενη ζώνη. Επίσης φαίνεται πως για το εύρος από 8 KHz έως τα 18 KHz το πετάλι εμφανίζει μεγαλύτερη ένταση της τάξεως των +10dB. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας καθαρίστας είναι την νότα από το πετάλι με πιο έντονη παραμόρφωση και πιο πρίμα από ότι στην προσομοίωση.

5.1.4 Ζώνη τέταρτη. Νότα A4



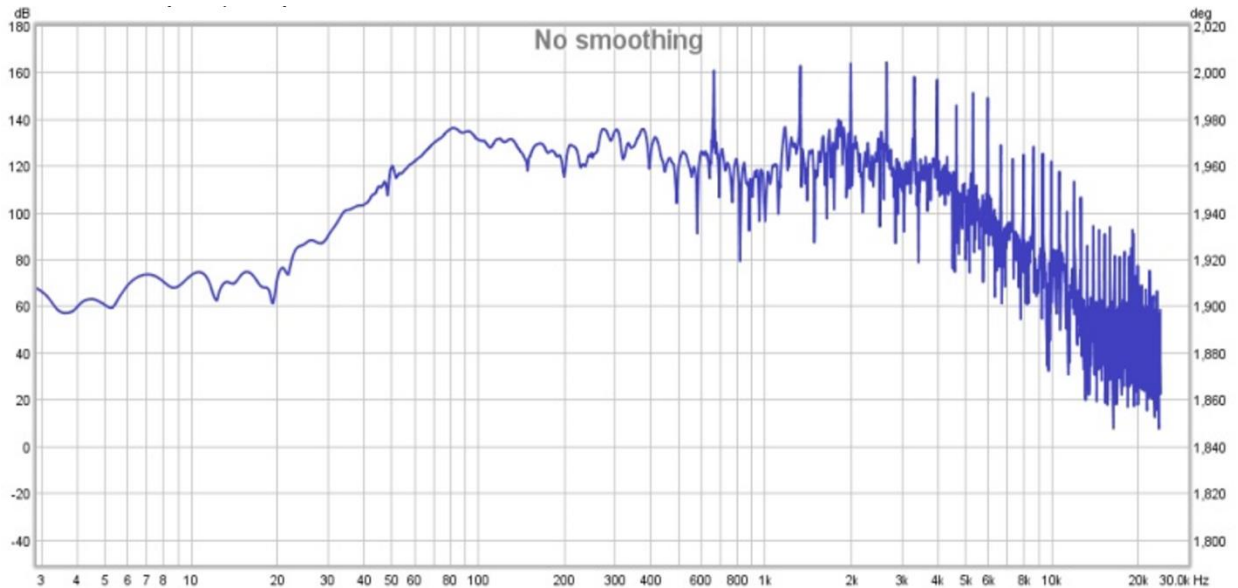
Εικόνα 5.7 : Impulse response Νότας A4 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Low Gain.



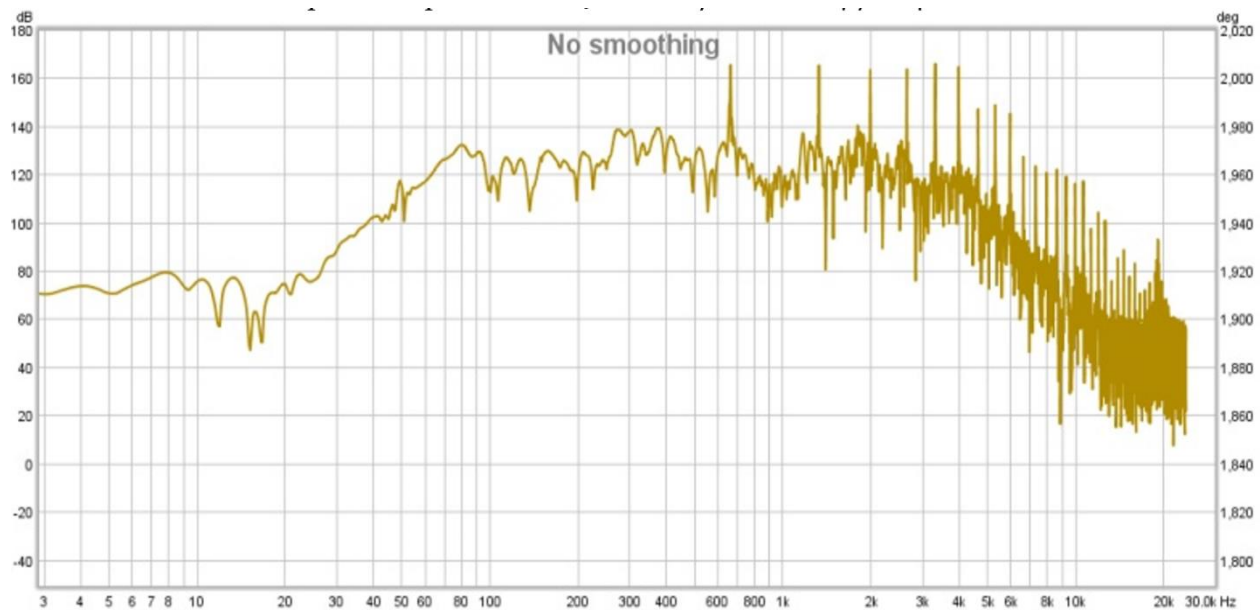
Εικόνα 5.8 : Impulse response Νότας A4 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Low Gain.

Σε αυτήν την ζώνη συμβαίνει το ακριβώς αντίθετο από ότι στην προηγούμενη. Παρατηρώντας στην εικόνα διαπιστώνεται πως για την περιοχή των 13 KHz έως 20 KHz το πετάλι έχει περισσότερη ένταση στο συγκεκριμένο εύρος από ότι η προσομοίωση της τάξεως των +10 dB, επίσης μια άλλη διαφορά σε σχέση με παραπάνω είναι ότι εδώ το πετάλι από τα 440 Hz και πίσω έχει πολύ πιο ελάχιστο ποσοστό παραμόρφωσης σε σχέση με την προσομοίωση. Εδώ αναμένεται ο κιθαρίστας να ακούσει το πετάλι πιο πρίμο και με λιγότερη παραμόρφωση έναντι της προσομοίωσης.

5.1.5 Ζώνη πέμπτη. Νότα E5



Εικόνα 5.9 : Impulse response Νότας E5 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Low Gain.



Εικόνα 5.10 : Impulse response Νότας E5 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Low Gain.

Εδώ πλέον γίνεται αντιληπτό ότι η προσομοίωση είναι εξαιρετικά επιτυχημένη σε αυτήν την ζώνη των υψηλών νωτών της κιθάρας, με αμελητέες διαφορές σε ορισμένα peaks και γενικότερα στην παραμόρφωση. Μία ακόμα διαφορά εμφανίζεται από τα 12 KHz έως τα 24 KHz που οι αρμονικοί για το πετάλι βρίσκονται σε μεγαλύτερη ένταση της τάξεως +3 dB. Γενικότερα η προσομοίωση αποτελεί μια αν όχι πλήρη, σχεδόν πλήρη επιτυχημένη προσομοίωση.

5.1.6 Ζώνη έκτη. Νότα C6.

Για αυτήν την ζώνη δεν χρειάζεται να παρουσιαστούν διαγράμματα διότι ισχύει ακριβώς ότι και για την Πέμπτη ζώνη.

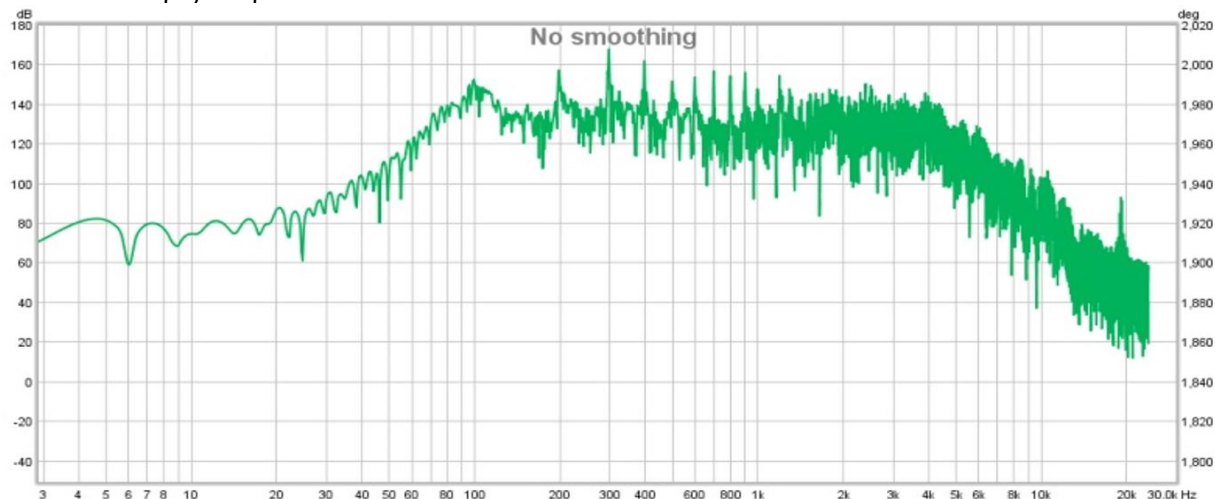
5.1.7 Συμπεράσματα.

Έπειτα από αυτά τα αποτελέσματα μπορούν να αναφερθούν είναι πως: η προσομοίωση είναι σχετικά επιτυχημένη όσον αφορά την παραγωγή αρμονικών σε σχέση με το πετάλι. Όμως διαφέρει στο ποσοστό παραμόρφωσης με την προσομοίωση να παραμορφώνει, περισσότερο σε όλες τις ζώνες πλην της τρίτης που το πετάλι εμφανίζει μεγαλύτερη παραμόρφωση. Όσον αφορά την συχνοτική περιοχή των πρώτων συχνοτήτων το πετάλι εμφανίζει μεγαλύτερη ένταση σε αυτές κατά μέσο όρο από 8 KHz έως 20 KHz πράγμα που το κάνει πιο πρίμο. Προχωρώντας τώρα στην ανάλυση διαπιστώνεται πως για την πέμπτη και έκτη ζώνη στις υψηλές νότες της κιθάρας η προσομοίωση τα καταφέρνει πάρα πολύ καλά χωρίς σημαντικές έως αμελητέες διαφορές, με το πετάλι να παραμένει ακόμα πολύ λίγο πιο πρίμο αλλά σε σημείο που ίσως να μην γίνει αντιληπτό.

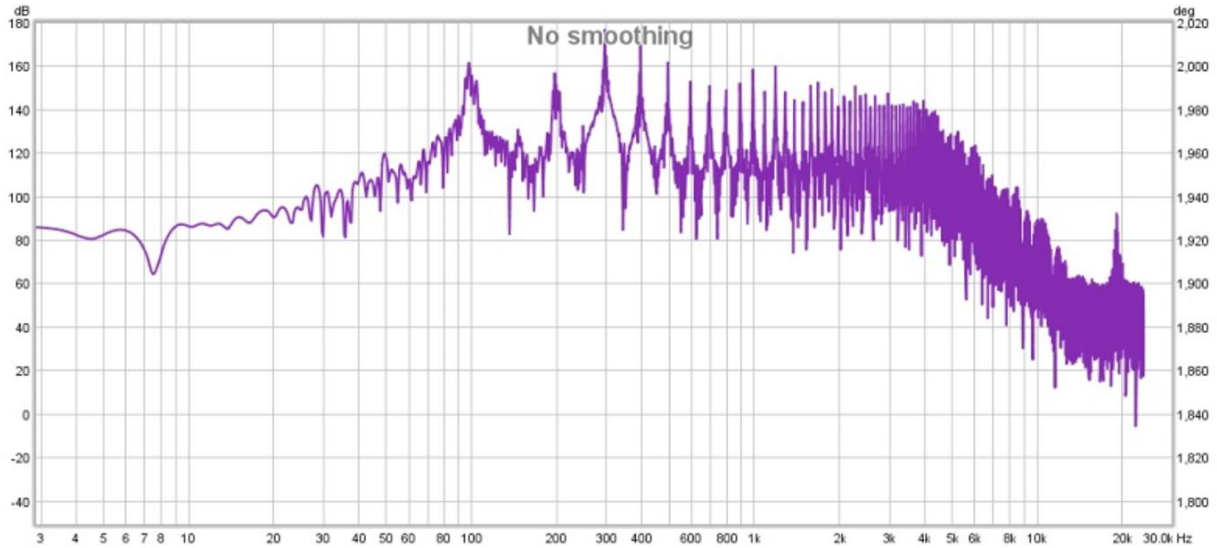
5.2 Mid Gain Νότες κιθάρας.

Σε αυτό το πεδίο πρόκειται να συγκριθούν διαφορές – ομοιότητες ως προς τα δείγματα που έχουν να κάνουν με τις νότες της κιθάρας σε κατάσταση Mid Gain όταν τελικά πετάλι και προσομοίωση καλούνται να εξυπηρετήσουν τον σκοπό για τον οποίο είναι φτιαγμένα.

5.2.1 Ζώνη πρώτη. Νότα G2.



Εικόνα 5.11 : Impulse response Νότας G2 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Mid Gain.



Εικόνα 5.12 : *Impulse response* Νότας G2 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Mid Gain.

Όπως φαίνεται ισχύουν περίπου οι ίδιες παρατηρήσεις όπως για την ρύθμιση Low Gain με την διαφορά πως στις ψιλές συχνότητες του φάσματος για το εύρος 5KHz – 18KHz το πετάλι έχει μεγαλύτερη ένταση της τάξεως +16dB σε σχέση με την προσομοίωση. Τέλος παρατηρώντας και μεγεθύνοντας την κυματομορφή διαπιστώνεται ότι η προσομοίωση είναι πιο κοντά όσον αφορά την παραμόρφωση του σήματος, παραμένοντας όμως με μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης.

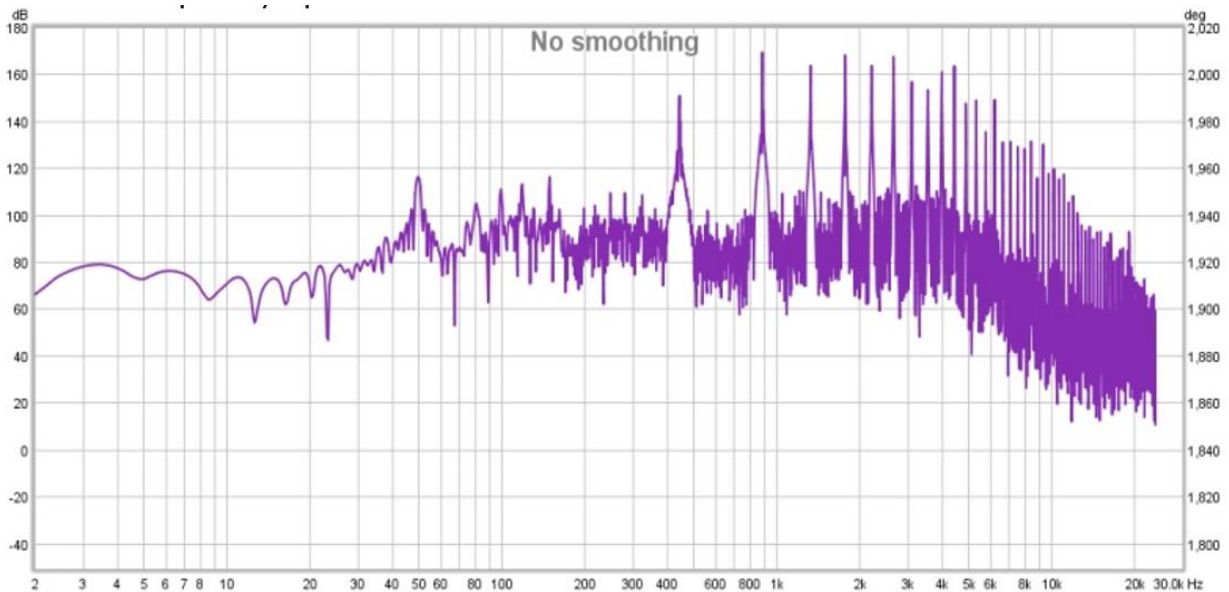
5.2.2 Ζώνη δεύτερη. Νότα E3.

Σε αυτήν την κατάσταση ισχύει ότι και για Low Gain (Βλ. Σελ.35). Δεν χρειάζεται να παρουσιαστούν διαγράμματα. Απλά μεγαλύτερη την λειτουργία της παραμόρφωσης.

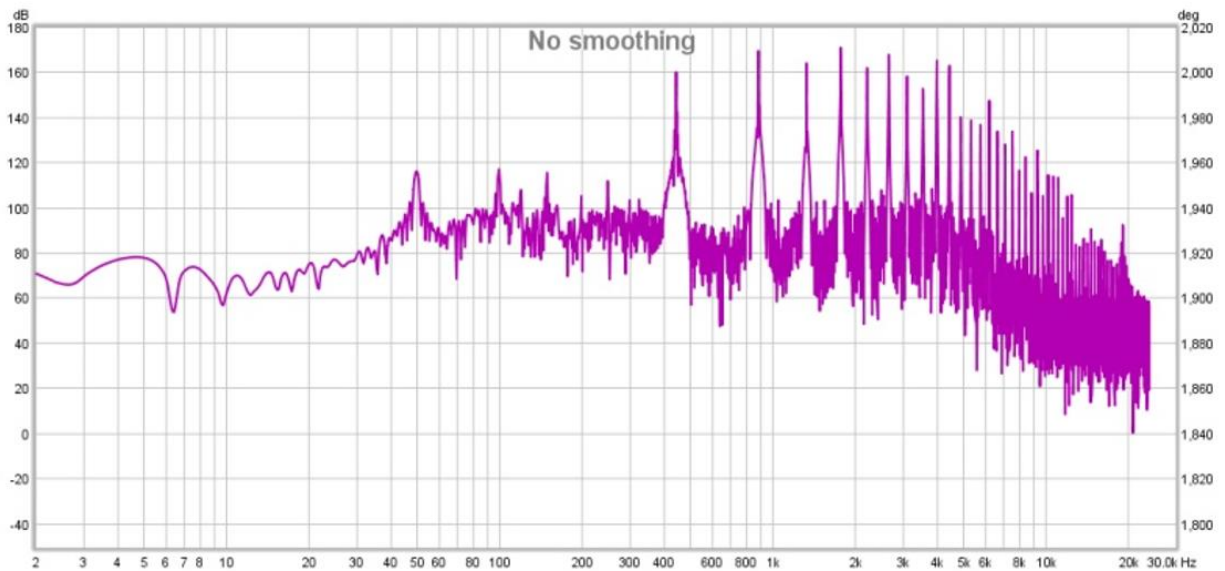
5.2.3 Ζώνη τρίτη. Νότα D4.

Σε αυτήν την κατάσταση ισχύει ότι και για Low Gain (Βλ. Σελ.35) με την διαφορά ότι από τα 9KHz και μετά το πετάλι έχει μεγαλύτερη ένταση κατά +10dB.

5.2.4 Ζώνη τέταρτη. Νότα A4.



Εικόνα 5.13 : *Impulse response* Νότας A4/ύστερα από επέμβαση πεταλιού Mid Gain.



Εικόνα 5.14 : *Impulse response* Νότας A4/ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Mid Gain.

Εδώ όπως αποτυπώνεται και στα διαγράμματα η συμπεριφορά του πεταλιού αλλάζει δραματικά με αυτήν που είχε στην κατάσταση Low Gain. Αλλά και πως η προσομοίωση είναι αρκετά πιστή για αυτήν την ζώνη. Εμφανίζεται διαφορά σε υψηλές συχνότητες από 12.7KHz έως 18KHz με το πετάλι να εμφανίζει περισσότερη ένταση κατά +8dB. Όσον αφορά τον κιθαρίστα εκτός από αυτήν την υψηλή περιοχή ίσως και να μην ακούσει ιδιαίτερες διαφορές.

5.2.5 Ζώνη πέμπτη. Νότα E5.

Και σε αυτήν την ζώνη δεν υπάρχουν διαφορές με Low Gain είναι ακριβώς οι ίδιες συμπεριφορές απλά με περισσότερη παραμόρφωση.

5.2.6 Ζώνη έκτη. Νότα C6.

Ισχύει ότι και για ζώνη E5 παραπάνω.

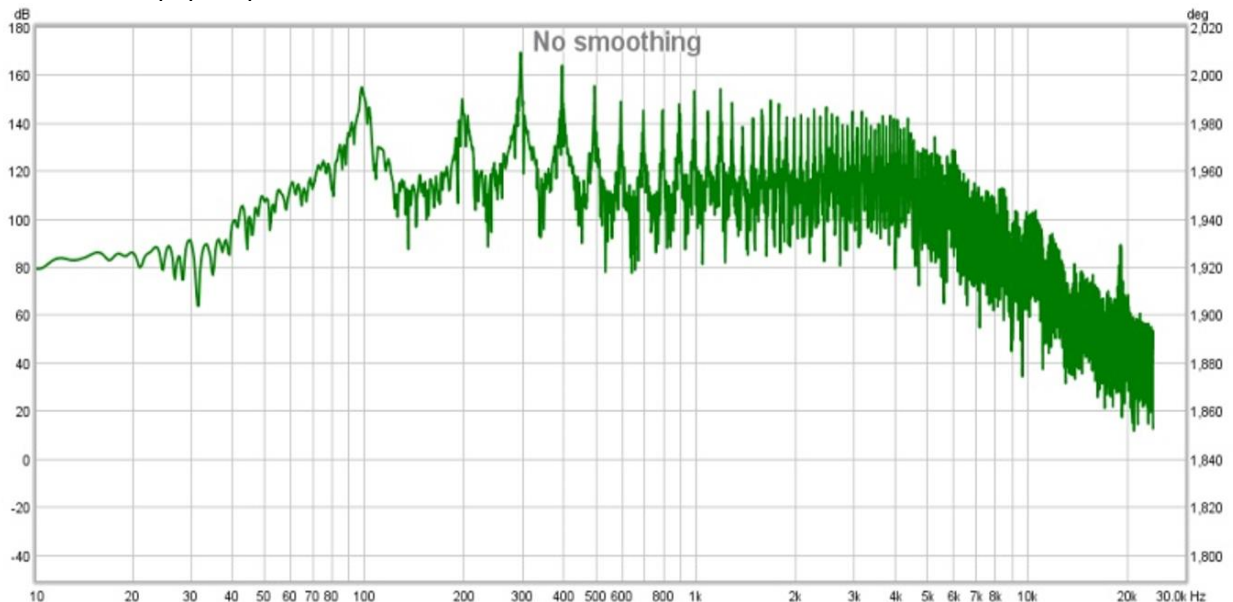
5.2.7 Συμπεράσματα.

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερα μεγάλες διαφορές από την κατάσταση Low Gain για τα δύο μέσα παραγωγής Distortion, πλην όμως του χαρακτηριστικού ότι το πετάλι έχει μια τάση να ενισχύει υψηλές συχνότητες, πράγμα πιο έντονο σε αυτήν την λειτουργία σε ορισμένες από τις ζώνες. Τέλος παρατηρείτε ότι η προσομοίωση άρχισε να προσομοιώνει το πετάλι με μεγαλύτερη επιτυχία από την τέταρτη ζώνη πλέον και όχι από την Πέμπτη όπως στην κατάσταση Low Gain.

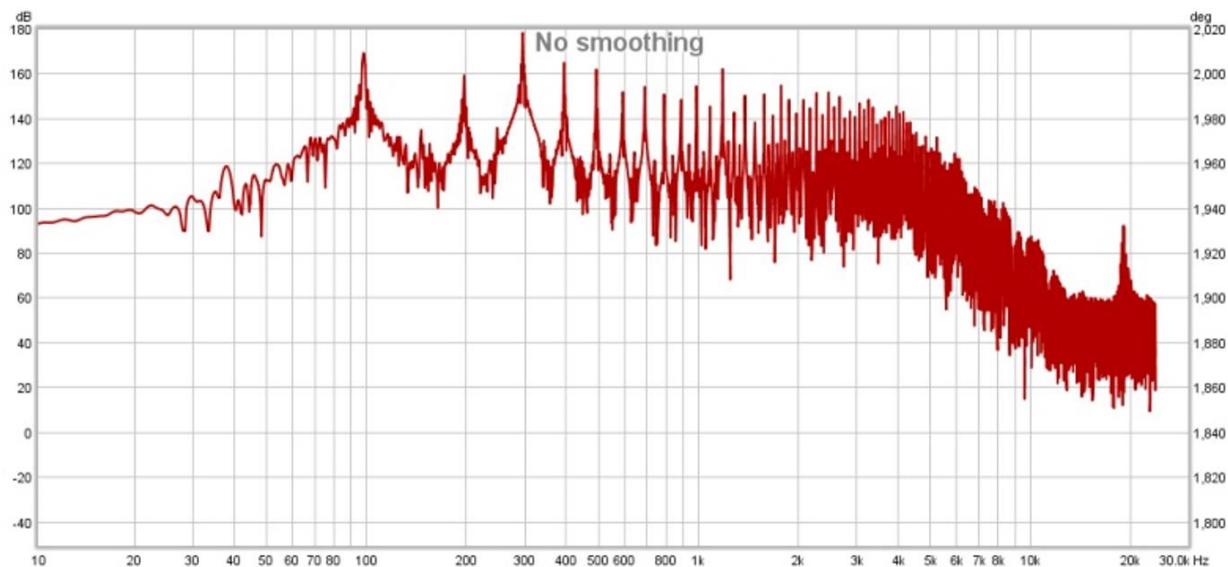
5.3 High Gain Νότες κιθάρας.

Σε αυτό το πεδίο πρόκειται να συγκριθούν διαφορές ως προς τα δείγματα που έχουν να κάνουν με τις νότες της κιθάρας σε κατάσταση High Gain όταν τελικά πετάλι και προσομοίωση, καλούνται να εξυπηρετήσουν τον σκοπό για τα οποία είναι φτιαγμένα.

5.3.1 Ζώνη πρώτη. Νότα G2.



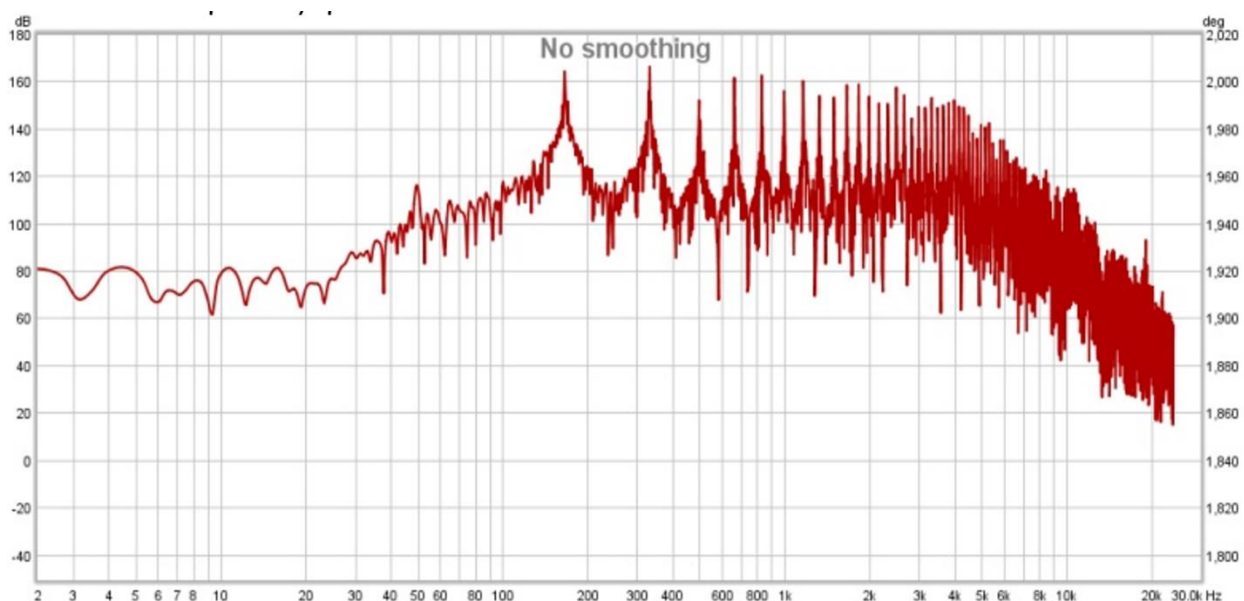
Εικόνα 5.15 : Impulse response Νότας G2 ύστερα από επέμβαση πεταλιού High Gain.



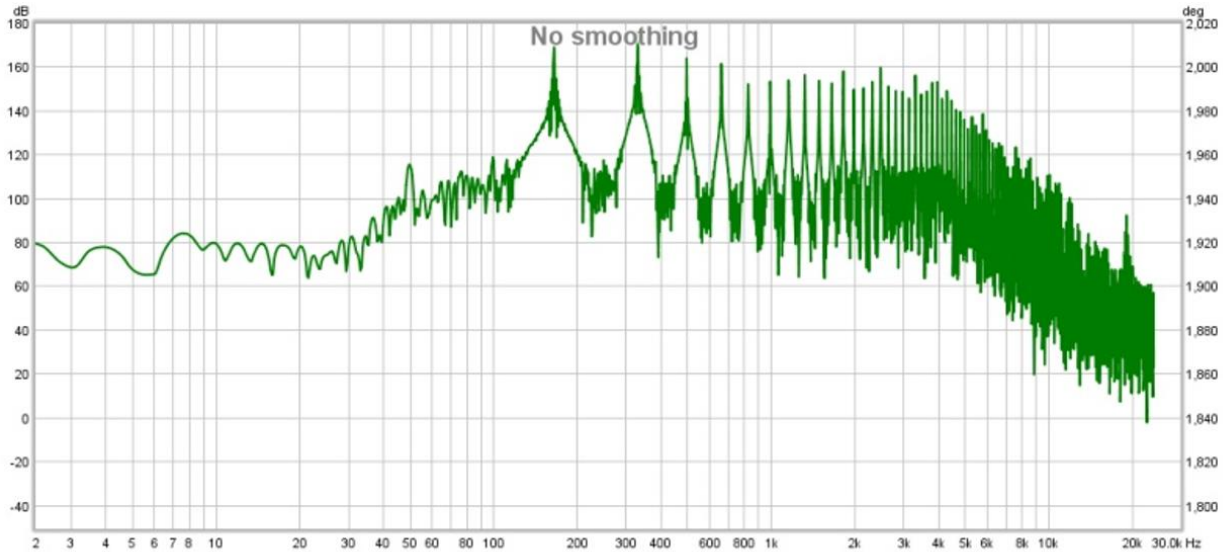
Εικόνα 5.16: Impulse response Νότας G2 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης High Gain

Παρατηρείται λοιπόν ότι με την αύξηση του Gain η προσομοίωση έχει ήδη αρχίσει να προσομοιώνει το πετάλι με μεγαλύτερη επιτυχία ως προς την παραμόρφωση, διατηρώντας ένα ελάχιστο μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης σε αυτήν την περίπτωση. Φαίνεται και στα δύο διαγράμματα πως υπάρχουν εξίσου έντονα peak σε αρμονικούς. Επίσης το πετάλι ακόμα συνεχίζει να έχει μεγαλύτερη ένταση τα ψιλά από 6KHz έως 18KHz αλλά και η διαφορά είναι ακόμα μεγαλύτερη με παραπάνω (Mid Gain) της τάξεως των +20dB. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι διαφορές ανάμεσα σε πετάλι και προσομοίωση στην υψηλή περιοχή τους με την προσομοίωση να έχει λίγο μεγαλύτερη παταμόρφωση.

5.3.2 Ζώνη δεύτερη. Νότα E3.



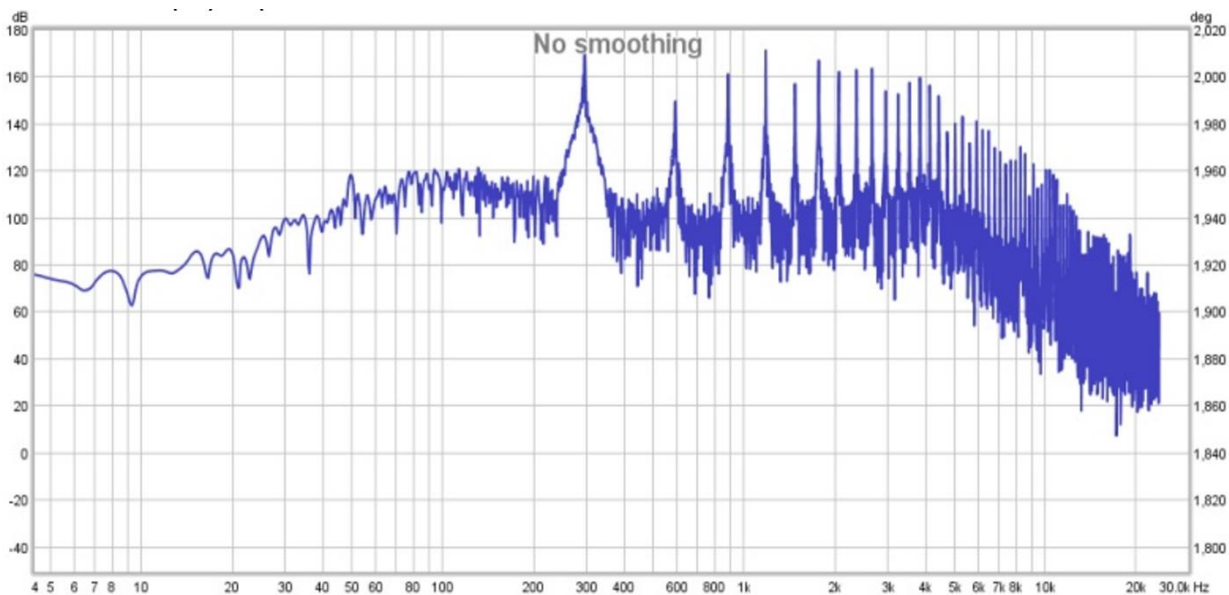
Εικόνα 5.17 : Impulse response Νότας E3 ύστερα από επέμβαση πεταλιού High Gain.



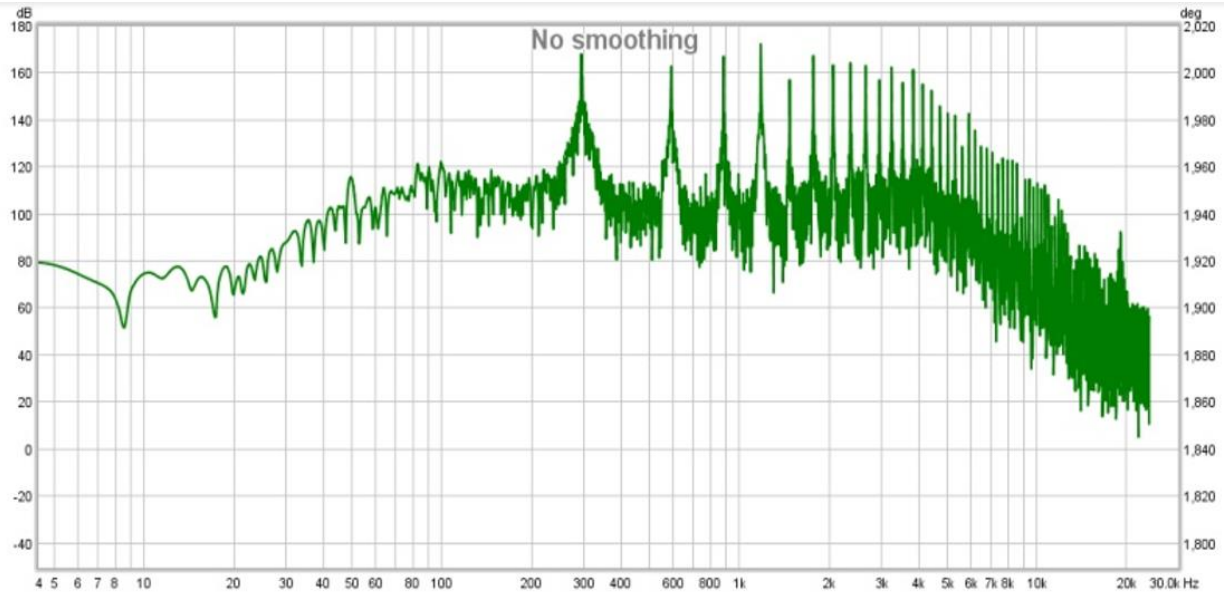
Εικόνα 5.18 : Impulse response Νότας E3 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης High Gain.

Επίσης για αυτήν την ζώνη η προσομοίωση είναι πιο επιτυχημένη σε κατάσταση High Gain με το πετάλι να εμφανίζει εξίσου έντονα peak αρμονικών και παραμόρφωση γενικότερα. Το πετάλι έχει μικρότερο ποσοστό παραμόρφωσης και για συχνότητες από 13KHz έως 18KHz μεγαλύτερη ένταση της τάξεως των +15dB. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι μια ελαφρά παραμόρφωση από την προσομοίωση καθώς και πιο πρίμο ήχο από το πετάλι.

5.3.3 Ζώνη τρίτη. Νότα D4.



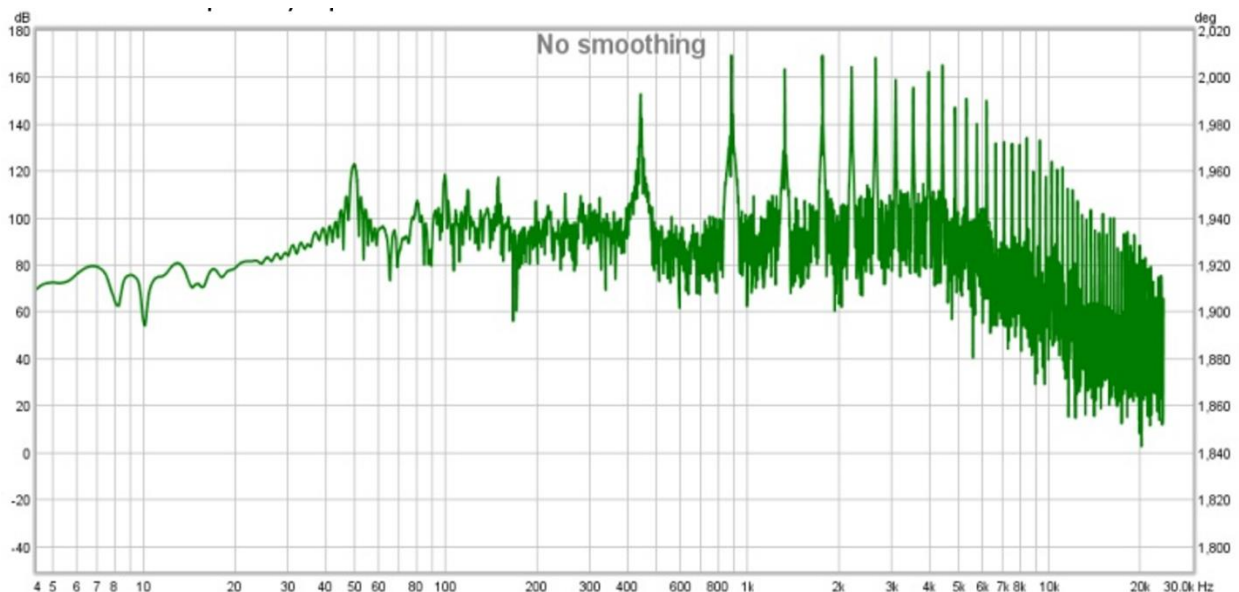
Εικόνα 5.19 : Impulse response Νότας D4 ύστερα από επέμβαση πεταλιού High Gain.



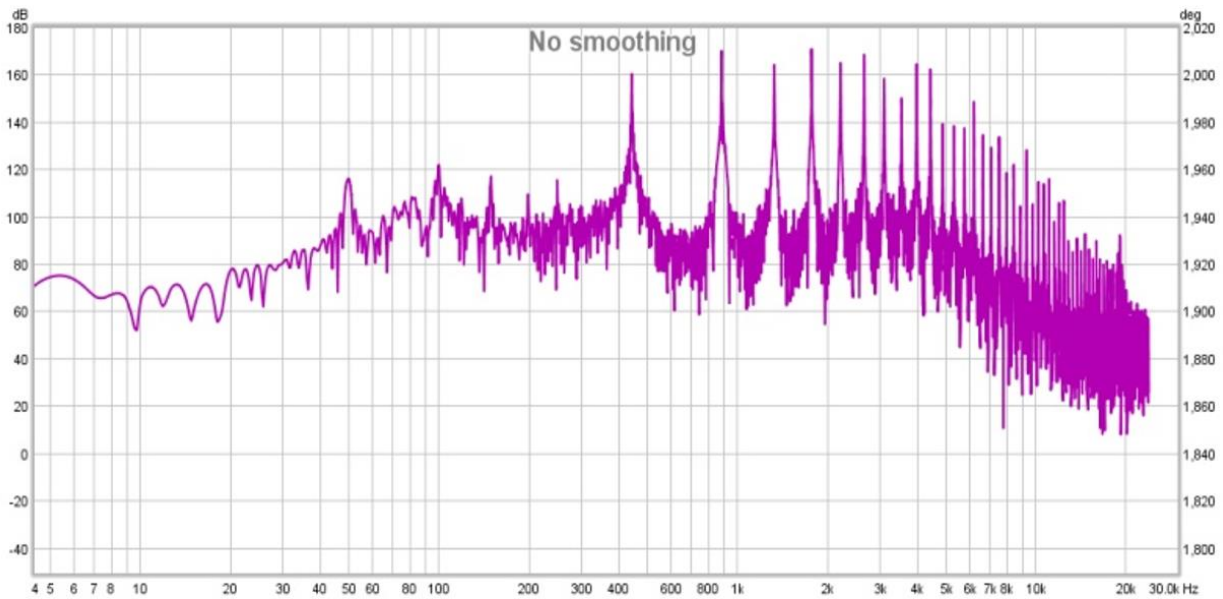
Εικόνα 5.20 : Impulse response Νότας D4 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης High Gain.

Επίσης και εδώ πλέον η προσομοίωση είναι πιο επιτυχημένη σε σχέση με τις δύο καταστάσεις του Gain παραπάνω, επίσης παραμένει η διαφορά στις υψηλές συχνότητες, αυτήν την φορά από εύρος 8KHz έως 18KHz της τάξεως +8dB. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσεις ένας κιθαρίστας είναι αμυδρές διαφορές παραμόρφωσης μεταξύ των δύο μέσων με το πετάλι να έχει πιο έντονη παραμόρφωση και να ακούγεται πιο πρίμο.

5.3.4 Ζώνη τέταρτη. Νότα A4.



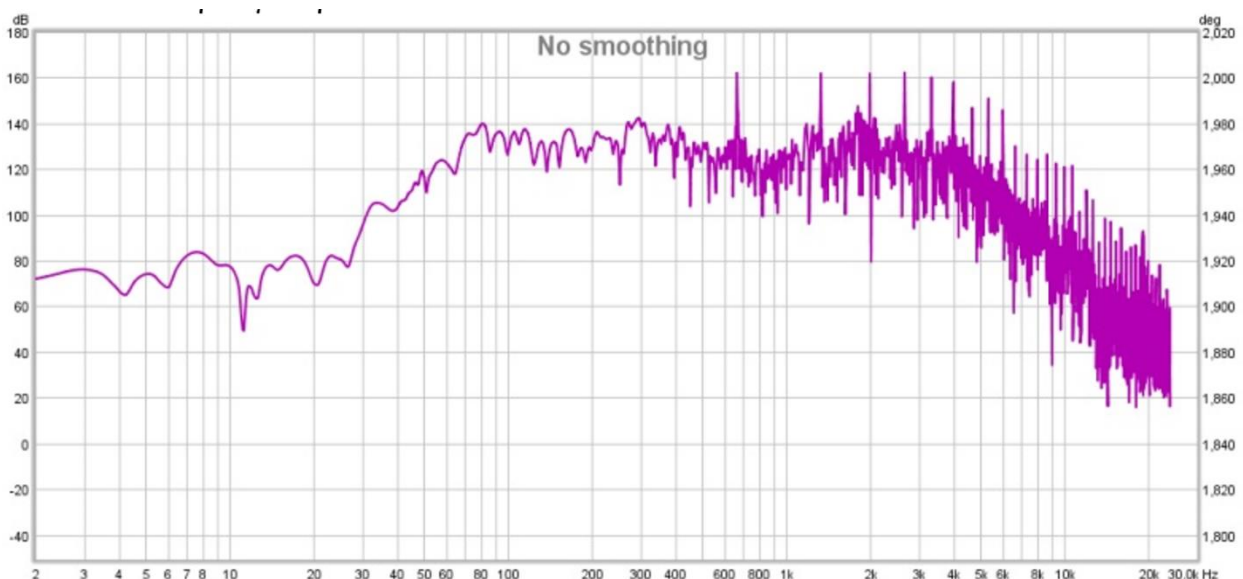
Εικόνα 5.21 : Impulse response Νότας A4 ύστερα από επέμβαση πεταλίου Mid Gain.



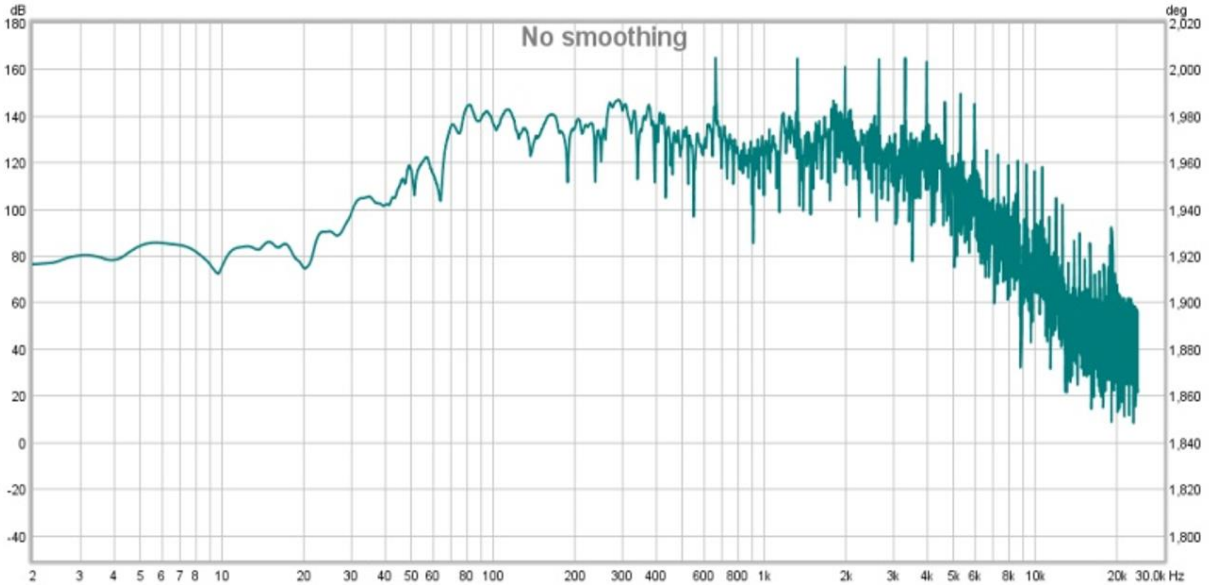
Εικόνα 5.22 : *Impulse response* Νότας A4 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Mid Gain.

Η προσομοίωση είναι αρκετά επιτυχημένη, παρατηρείται μια ξαφνική αύξηση έντασης υψηλών αρμονικών από 12KHz έως το τέλος του φάσματος με πετάλι να κρατάει αυτήν την αυξημένη ένταση σε αυτές των +6dB. Από άποψη παραμόρφωσης οι δύο καταστάσεις είναι πάρα πολύ κοντά, με την προσομοίωση να παραμορφώνει ελαφρά παραπάνω, γύρω από την περιοχή της θεμελίου (440Hz). Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι το πετάλι πιο πρώτο σε σχέση με την προσομοίωση.

5.3.5 Ζώνη πέμπτη. Νότα E5.



Εικόνα 5.23 : *Impulse response* Νότας E5 ύστερα από επέμβαση πεταλιού High Gain.



Εικόνα 5.24 : Impulse response Νότας E5 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης High Gain.

Η προσομοίωση παραμένει εξαιρετικά επιτυχημένη όσον αφορά την παραμόρφωση και την όλη συμπεριφορά έχοντας μια ελαφρά απόκλιση μεγαλύτερης αυτής. Επίσης διαφορά είναι πως το πετάλι εμφανίζει μεγαλύτερη ένταση σε αρμονικούς από τα 14KHz έως το τέλος του φάσματος της τάξεως +8dB. Εδώ το μόνο που αναμένεται να ακούσει το αυτί ενός κιθαρίστα είναι απλά το πετάλι πιο πρίμο και ίσως την προσομοίωση με μεγαλύτερη παραμόρφωση.

5.3.6 Ζώνη έκτη. Νότα C6.

Ότι ισχύει και για Πέμπτη ζώνη. Δεν χρειάζεται να εμφανιστούν διαγράμματα δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές στο σήμα.

5.3.7 Συμπεράσματα.

Αναφορικά με την λειτουργία High Gain διαπιστώνεται ότι σε αυτήν την κατάσταση η προσομοίωση μπορεί και προσομοιώνει σχετικά πιο επιτυχημένα το πετάλι από ότι στις δύο παρπάνβ λειτουργίες του (Low. Mid Gain), με πολύ μικρές διαφορές στην παραμόρφωση του σήματος και με το πετάλι να έχει πάντα μεγαλύτερη ένταση σε υψηλούς αρμονικούς. Για High Gain η προσομοίωση παραμένει εξαιρετικά επιτυχημένη, αλλά με πετάλι πιο πρίμο.

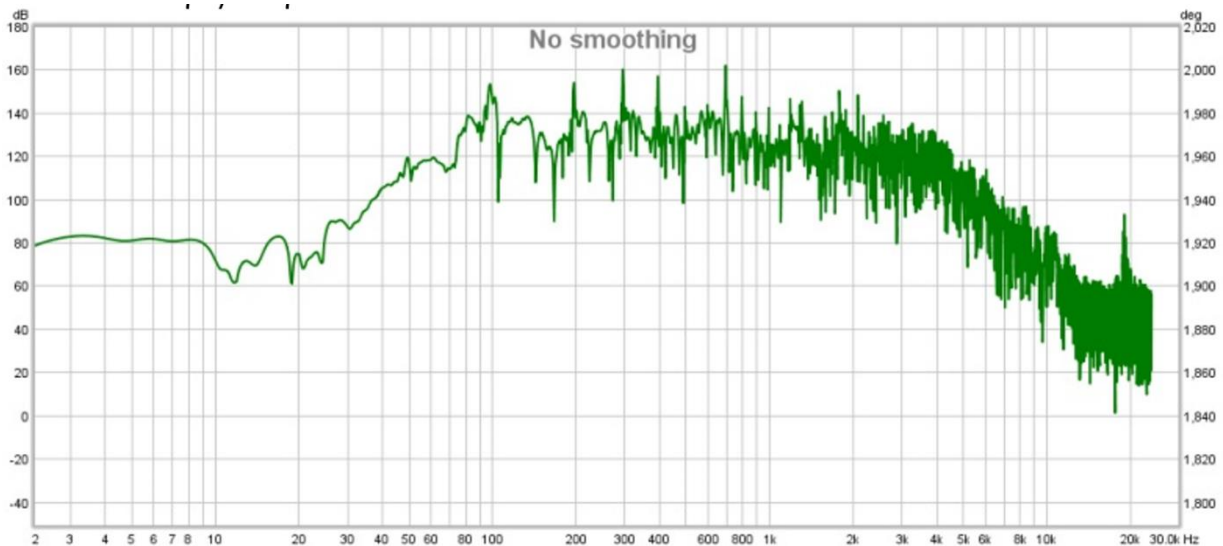
5.4 Τελικό συμπέρασμα Νότες κιθάρας.

Συμπερασματικά από τις τρεις λειτουργίες του πεταλιού παραπάνω, διαπιστώνεται ότι η προσομοίωση είναι εξαιρετικά επιτυχημένη στην παραγωγή των αρμονικών και στις τρεις καταστάσεις και σε μια γενικότερη συμπεριφορά. Επίσης όλες οι αρμονικές όπου δημιουργούνται, βρίσκονται στις ίδιες συχνότητες, κοινός υπάρχει κοινή απόκριση μεταξύ των δύο μέσων. Παρατηρείται πως όσο αυξάνεται η λειτουργία της παραμόρφωσης, τόσο η προσομοίωση γίνεται και πιο επιτυχημένη. Προφανώς η προσομοίωση είναι σχετικά επιτυχημένη και σε Low, Mid Gain. Επιπρόσθετα για τα ψηλά τονικά ύψη της κιθάρας είναι επιτυχημένη επίσης και στις τρεις λειτουργίες. Αυτό βγάζει και ως συμπέρασμα πως για υψηλότερα τονικά ύψη, υπάρχει και πιο επιτυχημένη προσομοίωση. Βλέποντας τις πρώτες τρεις ζώνες παρατηρείται, ότι μεταξύ Low/Mid και High Gain πως υπάρχει μεγαλύτερη διαφορά στην παραμόρφωση των δύο αυτών μέσων για Low/Mid Gain. Επίσης γενικά το πετάλι στις πρώτες συχνότητες σε εύρος κατά μέσο όρο 8KHz έως 18KHz έχει μεγαλύτερη ένταση έναντι της προσομοίωσης, πράγμα που κάνει αποτυχημένη την προσομοίωση όσον αφορά τα πρώτα του πεταλιού. Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί ότι για όλες τις καταστάσεις στην τρίτη ζώνη, πως το πετάλι εμφανίζει το αντίθετο ακριβώς ποσοστό παραμόρφωσης από ότι στις υπόλοιπες ζώνες π.χ. Στην λειτουργία Low και Mid Gain η τρίτη νότα D4 έχει μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης για το πετάλι, ενώ για την πρώτη δεύτερη, τρίτη και τέταρτη ζώνη η προσομοίωση έχει μεγαλύτερο ποσοστό Distortion.

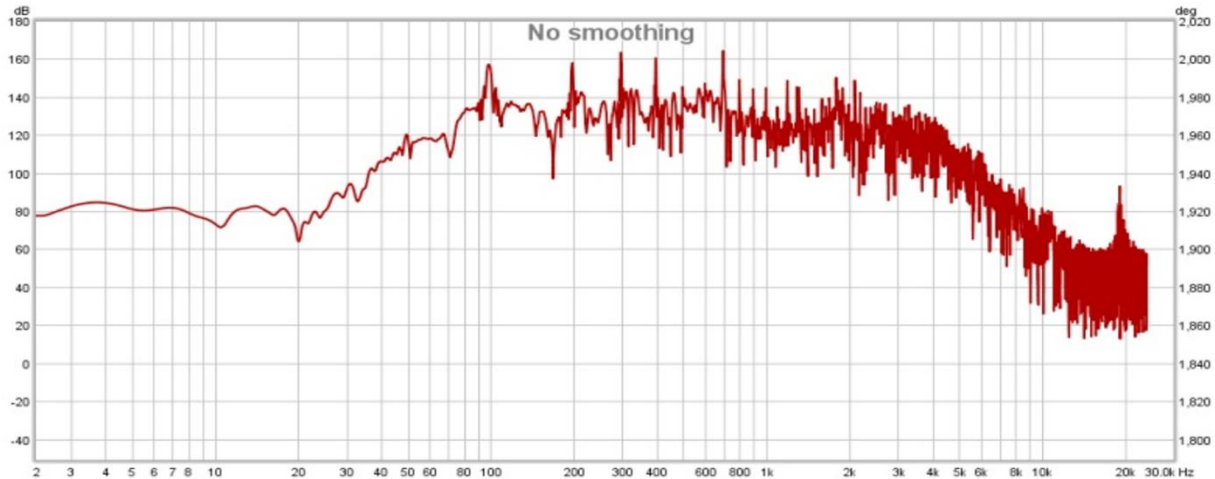
5.5 Low Gain Τεχνητές αρμονικές.

Σε αυτό το πεδίο πρόκειται να συγκριθούν διαφορές – ομοιότητες ως προς τα δείγματα που έχουν να κάνουν με τις τεχνητές αρμονικές της κιθάρας σε κατάσταση Low Gain, όταν τελικά πετάλι και προσομοίωση καλούνται να εξυπηρετήσουν τον σκοπό για τον οποίο είναι φτιαγμένα.

5.5.1 Ζώνη πρώτη. Νότα G2.



Εικόνα 5.25 : Impulse response Τεχνητής αρμονικής G2 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Low Gain.



Εικόνα 5.26 : *Impulse response* Τεχνητής αρμονικής G2 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης *Low Gain*.

Εδώ παρατηρούνται αμυδρές διαφορές μεταξύ των δύο καταστάσεων όντας η προσομοίωση πάρα πολύ κοντά στο πετάλι. Παρατηρώντας τις δύο εικόνες παρατηρείται κοινό ποσοστό παραμόρφωσης με την διαφορά, ότι το πετάλι αλλοιώνει την θεμέλιο εν' αντιθέσει από την προσομοίωση και πως το πετάλι εμφανίζει μεγαλύτερη ένταση σε υψηλές συχνότητες από 6.500Hz έως 13.000Hz της τάξεως +8dB. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι απλά το πετάλι πιο πρίμο σε σχέση με την προσομοίωση.

5.5.2 Ζώνη δεύτερη. Νότα E3.

Ισχύει ότι ακριβώς και για την πρώτη ζώνη, με εξαίρεση ότι εδώ το πετάλι δεν αλλοιώνει την θεμέλιο. Δεν υπάρχουν μεγάλες διαφορές όσον αφορά την συμπεριφορά σε σχέση με την πρώτη ζώνη, για αυτό δεν παρουσιάζονται διαγράμματα.

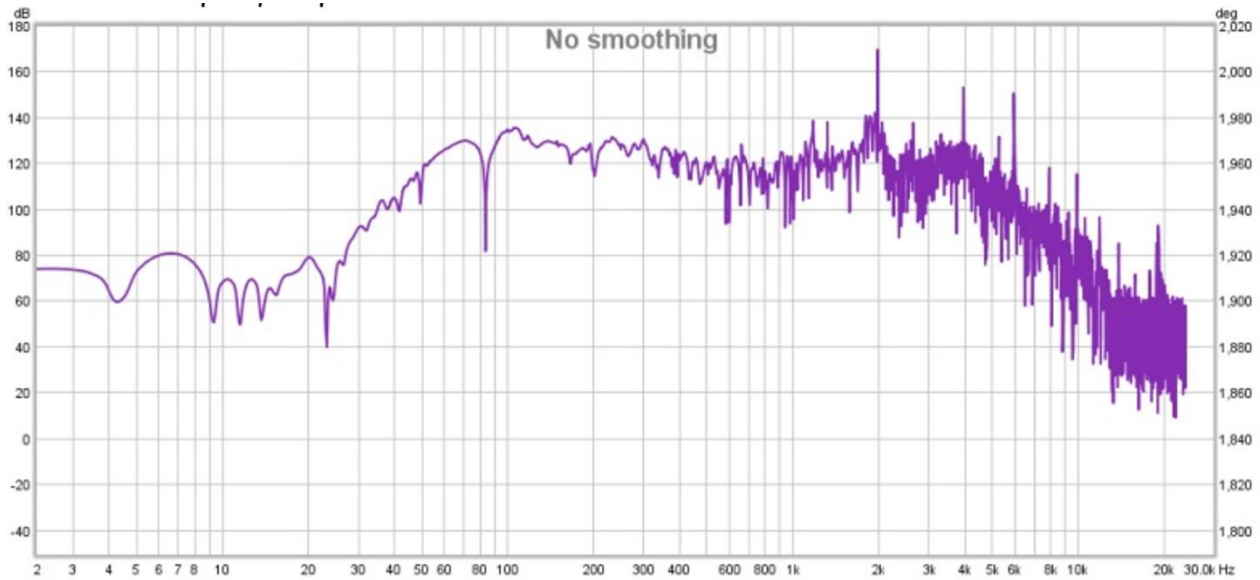
5.5.3 Ζώνη τρίτη. Νότα D4.

Ότι ισχύει για δεύτερη ζώνη.

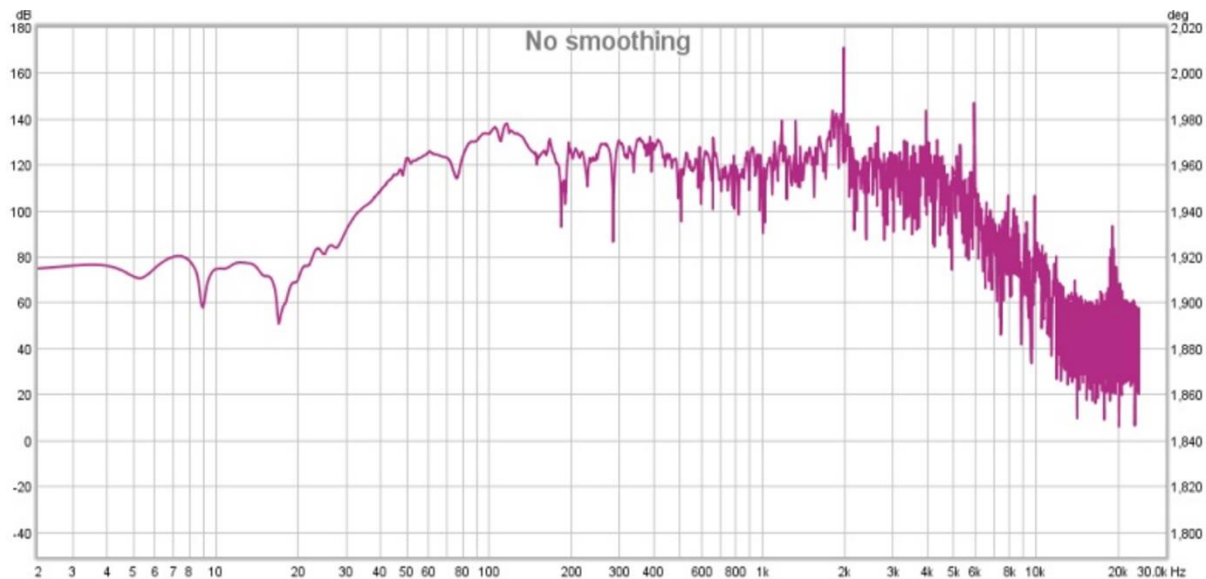
5.5.4 Ζώνη τέταρτη. Νότα A4.

Ότι ισχύει για δεύτερη και τρίτη ζώνη.

5.5.5 Ζώνη πέμπτη. Νότα E5.



Εικόνα 5.27 : Impulse response Τεχνητής αρμονικής ς E5 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Low Gain.



Εικόνα 5.28 : Impulse response Τεχνητής αρμονικής E5 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Low Gain.

Εδώ παρατηρείται ότι παρά το γεγονός πως δεν υπάρχουν μεγάλες διαφορές, δεν ισχύει ότι και παραπάνω, διότι παρατηρείται μια μεγαλύτερη απόκλιση όσον αφορά τα δύο μέσα. Φαίνεται πως η προσομοίωση από τα 300Hz και πίσω έχει μια διαφορετική απόκριση στο φάσμα από ότι το πετάλι π.χ. εμφανίζεται ένα έντονο peak προς τα κάτω (δηλαδή εξασθένηση) στην περιοχή των 90Hz, όντας εντονότερο στο πετάλι από ότι στην προσομοίωση. Όμως συμβαίνει και το αντίθετο για συχνότητες 185Hz και 285Hz. Αυτό βέβαια είναι λίγο δύσκολο να γίνει αντιληπτό από έναν κιθαρίστα, ο οποίος αν θα το παρατηρήσει θα ακούσει μια διαφορά ως προς την χροιά αυτών των δύο. Τέλος το πετάλι εμφανίζει κάποια πιο έντονα peaks προς τα πάνω σε υψηλές συχνότητες τα οποία υπάρχουν και στην προσομοίωση,

απλά δεν είναι τόσο έντονα (Βλέπε διαγράμματα). Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι διαφορές ανάμεσα στις δύο καταστάσεις με πιο έντονα πρίμα στο πετάλι.

5.5.6 Ζώνη έκτη. Νότα C6.

Ότι ακριβώς ισχύει για πρώτη, δεύτερη, τρίτη, τέταρτη ζώνη,.

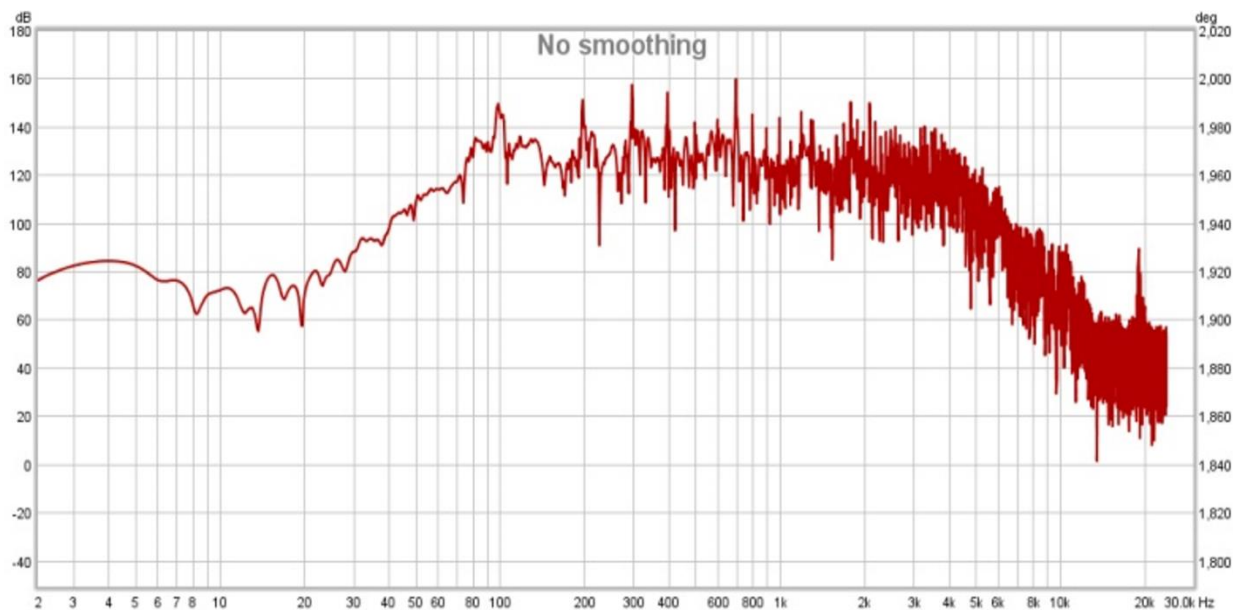
5.5.7 Συμπεράσματα.

Παρατηρείται για τις τεχνητές αρμονικές της κιθάρας, ότι η προσομοίωση καταφέρνει να προσομοιώνει το πετάλι με πολύ μικρές αποκλίσεις σε σχέση με τις νότες παραπάνω όσον αφορά την παραμόρφωση του σήματος και την γενικότερη συμπεριφορά του. Παρ' όλα αυτά οι αποκλίσεις της προσομοίωσης σε πριμες συχνότητες παραμένουν, δίχως να γίνεται κάτι καλύτερο όπως και στις απλές νότες.

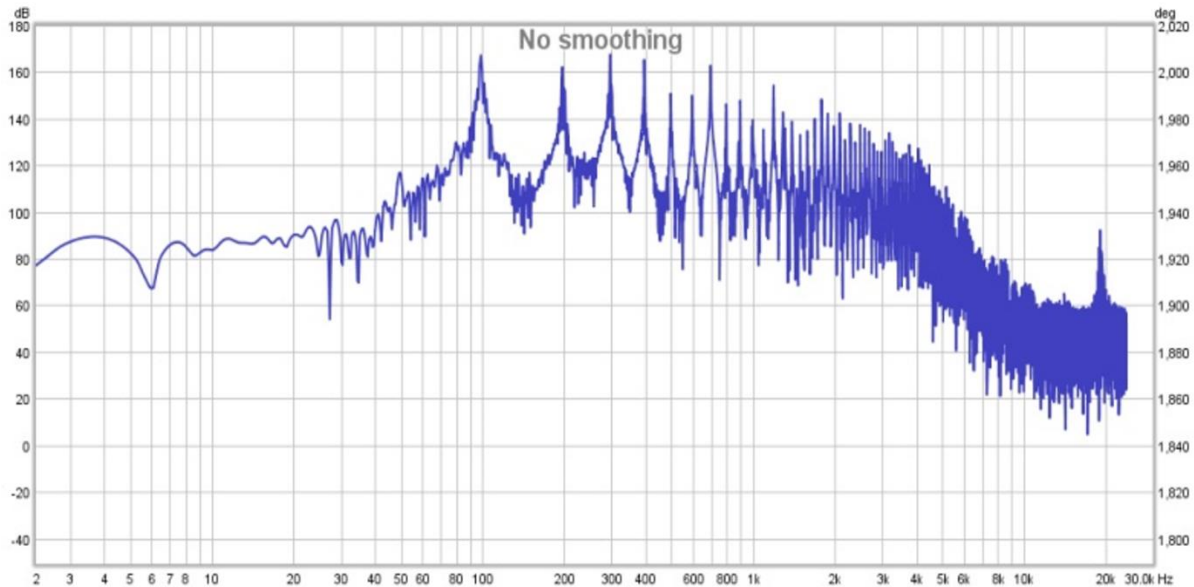
5.6 Mid Gain Τεχνητές αρμονικές.

Σε αυτό το πεδίο πρόκειται να συγκριθούν διαφορές – ομοιότητες ως προς τα δείγματα που έχουν να κάνουν με τις τεχνητές αρμονικές της κιθάρας σε κατάσταση Mid Gain, όταν τελικά πετάλι και προσομοίωση καλούνται να εξυπηρετήσουν τον σκοπό για τον οποίο είναι φτιαγμένα.

5.6.1 Ζώνη πρώτη. Νότα G2.



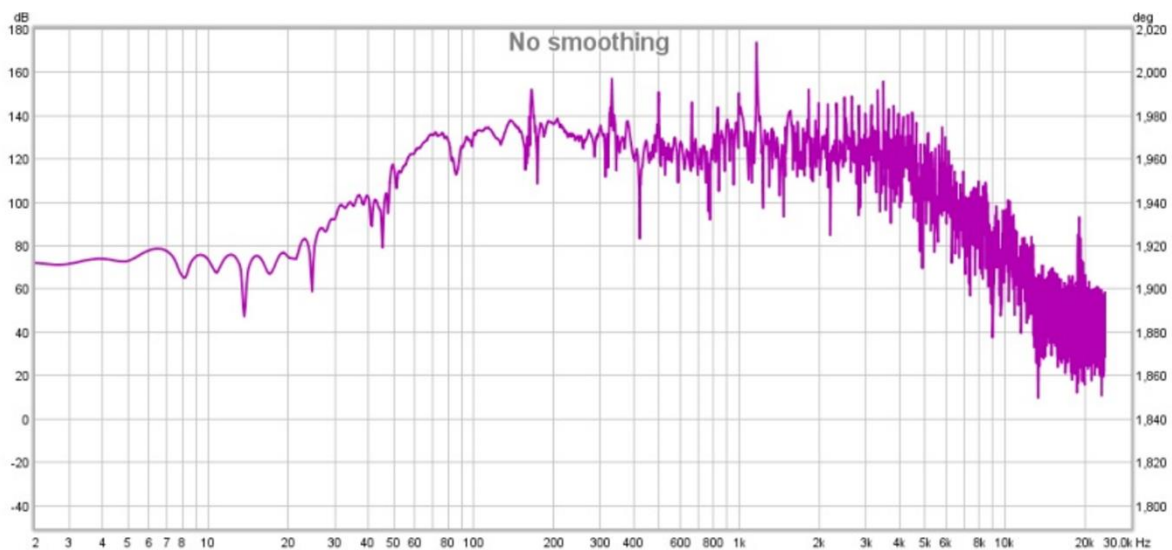
Εικόνα 5.29 : Impulse response Τεχνητής αρμονικής G2 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Mid Gain.



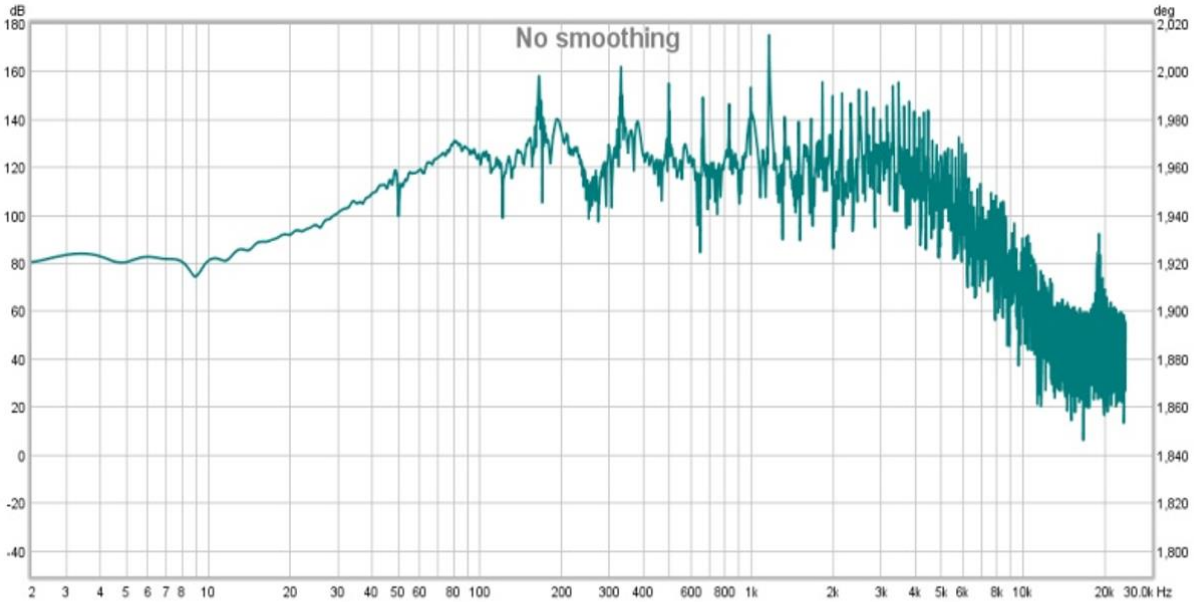
Εικόνα 5.30 : Impulse response Τεχνητής αρμονικής G2 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Mid Gain.

Παρατηρούνται μεγάλες διαφορές για το συγκεκριμένο πεδίο. Η προσομοίωση δεν είναι και τόσο επιτυχημένη. Φαίνεται πως η προσομοίωση έχει πιο έντονα peak αρμονικών σε σχέση με το πετάλι και προφανώς μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης σε όλο το φάσμα και όχι μόνο αυτό. Επίσης επιμένει να αποτυγχάνει στην ένταση στις υψηλές συχνότητες, με το πετάλι να έχει μεγαλύτερη ένταση από 5KHz έως τα 13KHz της τάξεως +10dB. Προφανώς αναμένεται πως ο κιθαρίστας θα ακούσει διαφορές ανάμεσα σε αυτές τις δύο καταστάσεις αντιλαμβανόμενος τις παραπάνω διαφορές.

5.6.2 Ζώνη δεύτερη. Νότα E3.



Εικόνα 5.31: Impulse response Τεχνητής αρμονικής E3 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Mid Gain.



Εικόνα 5.32 : Impulse response Τεχνιτής αρμονικής E3 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Mid Gain.

Εδώ παρατηρείται πως η προσομοίωση είναι αρκετά κοντά στο πετάλι σε σχέση με παραπάνω, αλλά φαίνεται ότι υπάρχει μια μικρή απόκλιση στην παραμόρφωση του σήματος, με την προσομοίωση να την εμφανίζει ελαφρά εντονότερη. Όσον αφορά την υψηλή περιοχή το πετάλι έχει μεγαλύτερη ένταση από 9KHz έως 13KHz της τάξεως +10dB. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι πιο πρίμο το πετάλι με εντονότερη παραμόρφωση.

5.6.3 Ζώνη τρίτη. Νότα D4.

Δεν χρειάζεται να παρουσιαστούν διαγράμματα διότι δεν διαφέρει κατά πολύ το αποτέλεσμα της κρουστικής απόκρισης σε σχέση με την παραπάνω ζώνη. Εδώ η διαφορά είναι ότι η προσομοίωση είναι πιο επιτυχής. Η μόνο απόκλιση που παρατηρείται είναι στις ίδιες υψηλές συχνότητες όπως και στην δεύτερη ζώνη.

5.6.4 Ζώνη τέταρτη. Νότα A4.

Ότι ισχύει και για D4.

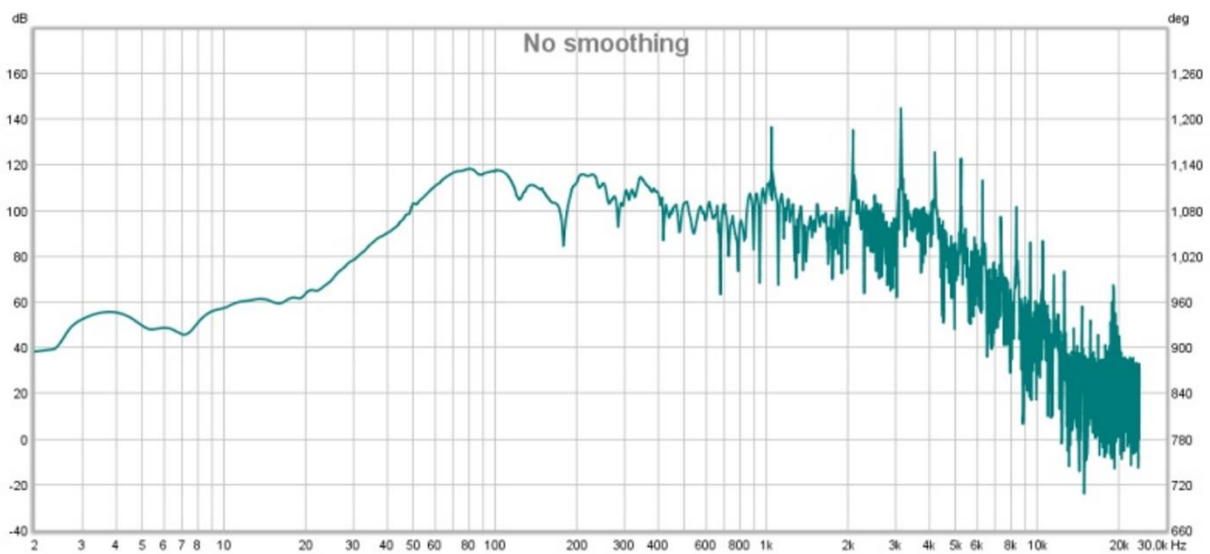
5.6.5 Ζώνη πέμπτη. Νότα E5.

Ότι ισχύει για D4 και A4.

5.6.6 Ζώνη έκτη. Νότα C6.



Εικόνα 5.33 : Impulse response Τεχνητής αρμονικής C6 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Mid Gain.



Εικόνα 5.34 : Impulse response Τεχνητής αρμονικής C6 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Mid Gain.

Στις υψηλές συχνότητες ισχύει ότι και παραπάνω. Παρατηρώντας αυτές τις δύο κυματομορφές με περισσότερη λεπτομέρεια, εμφανίζεται πως η προσομοίωση διαθέτει ελαφρά πιο έντονη παραμόρφωση από το πετάλι. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι πιο πρίμα την αρμονική από το πετάλι ενώ από την προσομοίωση ελαφρά παραμορφωμένη.

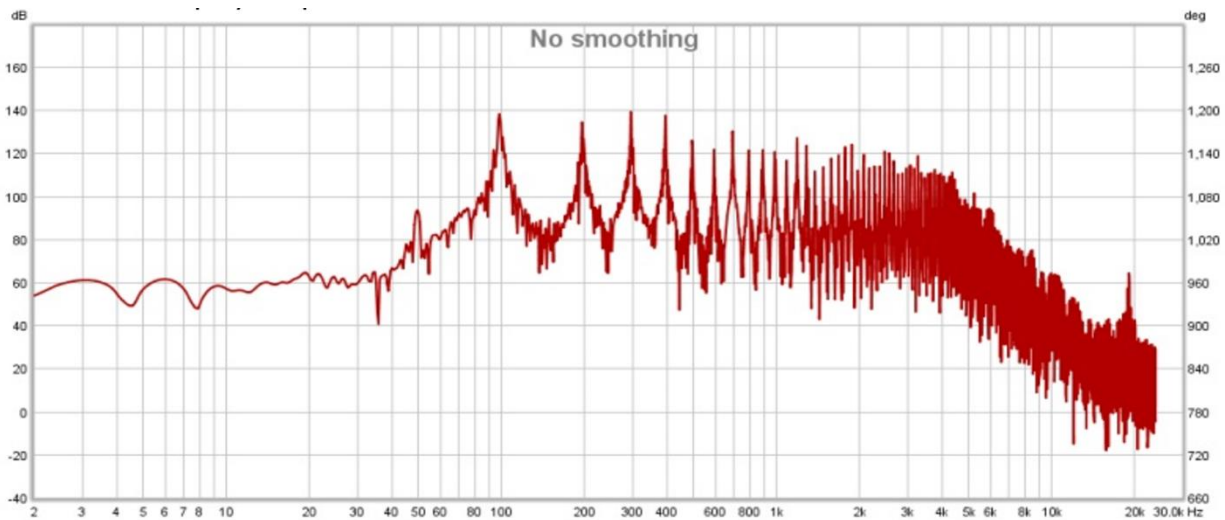
5.6.6 Συμπέρασμα.

Παρατηρώντας όλα τα αποτελέσματα από τις κρουστικές αποκρίσεις διαπιστώνεται πως η προσομοίωση είναι σχετικά κοντά στο πετάλι με μικρές αποκλίσεις στην παραμόρφωση του σήματος. Εξαιρέση αποτελεί η πρώτη ζώνη που εμφανίζονται σημαντικές σχετικά διαφορές. Παραμένουν όμως οι διαφορές που σχετίζονται με τις υψηλές συχνότητες.

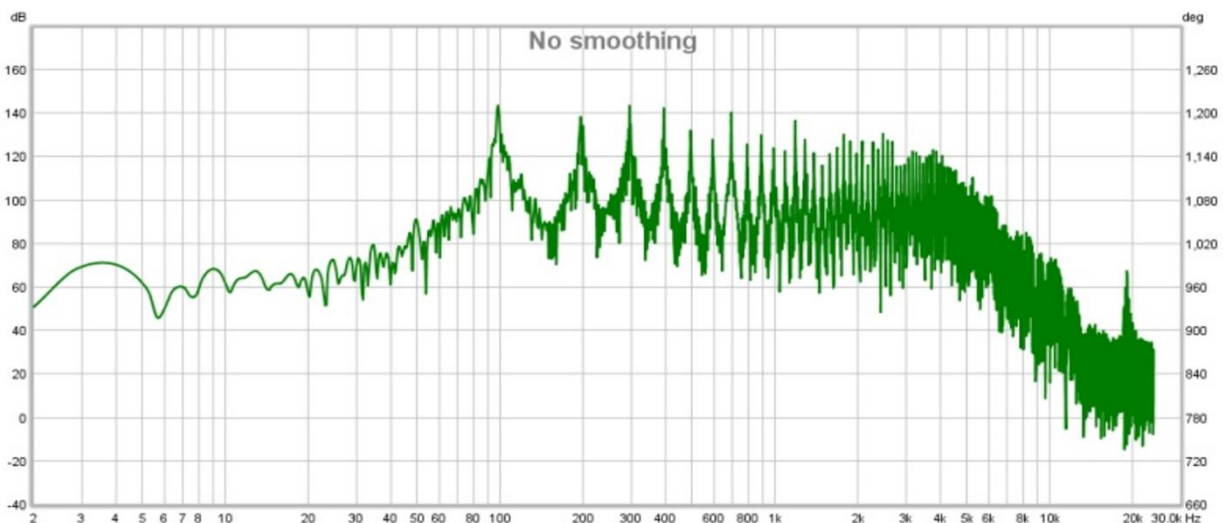
5.7 High Gain Τεχνητές αρμονικές.

Σε αυτό το πεδίο πρόκειται να συγκριθούν διαφορές – ομοιότητες ως προς τα δείγματα που έχουν να κάνουν με τις τεχνητές αρμονικές της κιθάρας σε κατάσταση Mid Gain, όταν τελικά πετάλι και προσομοίωση καλούνται να εξυπηρετήσουν τον σκοπό για τον οποίο είναι φτιαγμένα.

5.7.1 Ζώνη πρώτη. Νότα G2.



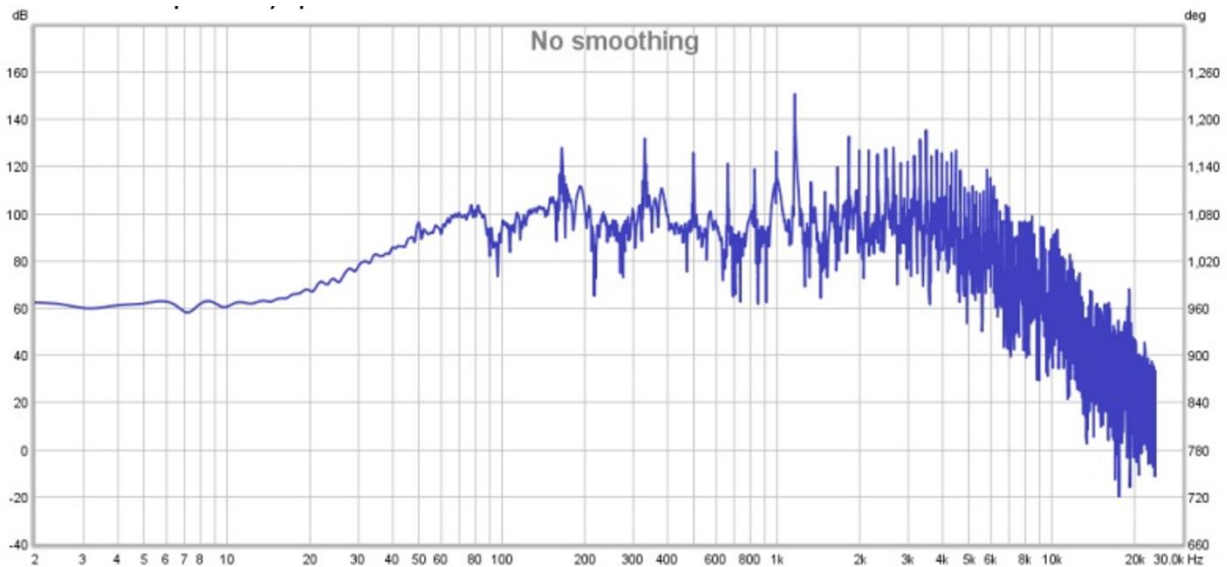
Εικόνα 5.35: Impulse response Τεχνητής αρμονικής G2 ύστερα από επέμβαση πετάλι High Gain.



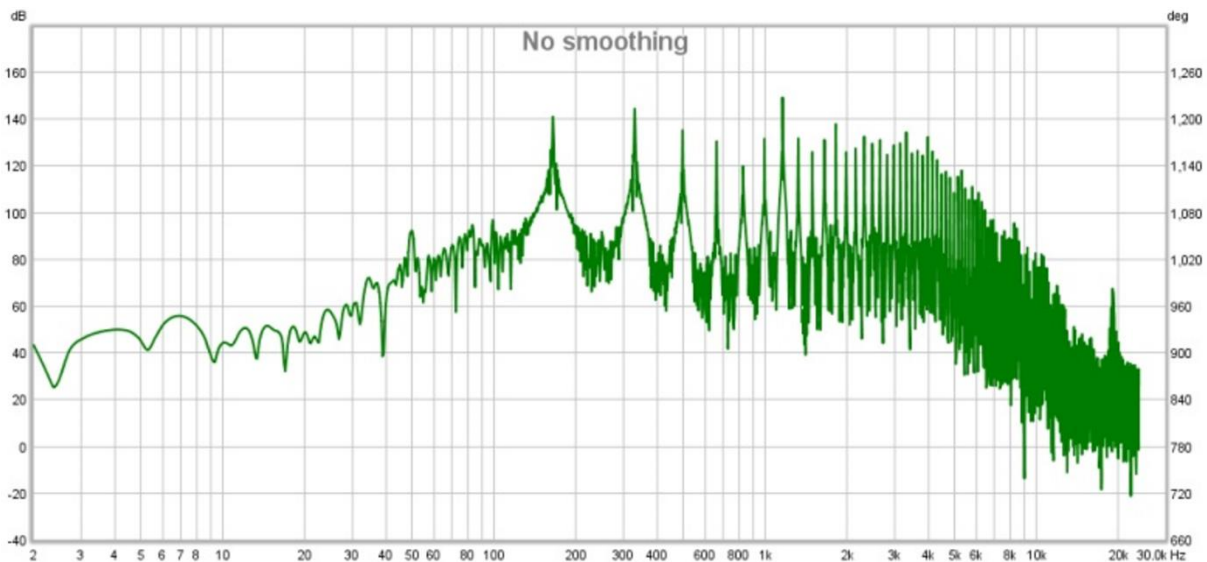
Εικόνα 5.36 : Impulse response Τεχνητής αρμονικής G2 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης High Gain.

Βλέποντας αυτές τις δύο εικόνες παρατηρείται πως η προσομοίωση είναι σχετικά επιτυχής σε αυτό το πεδίο. Παρατηρούνται και στο πετάλι αλλά και στην προσομοίωση έντονα peak αρμονικών, με ένα αρκετά μεγάλο ποσοστό παραμόρφωσης στο σήμα, με την προσομοίωση απλά να παραμορφώνει ελαφρά περισσότερο απ' ό,τι το πετάλι. Μια άλλη διαφορά είναι πως η προσομοίωση τώρα έχει μεγαλύτερη ένταση σε υψηλές συχνότητες από 6KHz έως 13KHz της τάξεως +10dB εν αντιθέσει με ότι συνέβαινε ως τώρα. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι την προσομοίωση πιο πρίμα και με πιο έντονη παραμόρφωση.

5.7.2 Ζώνη δεύτερη. Νότα E3.



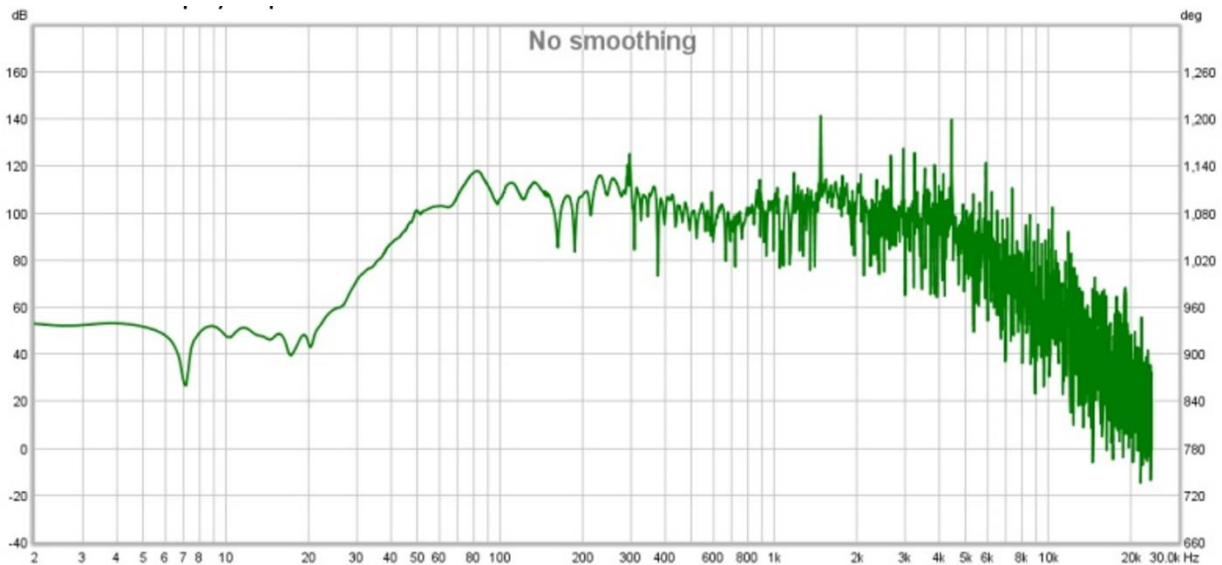
Εικόνα 5.37 : Impulse response Τεχνητής αρμονικής E3 ύστερα από επέμβαση πεταλιού High Gain.



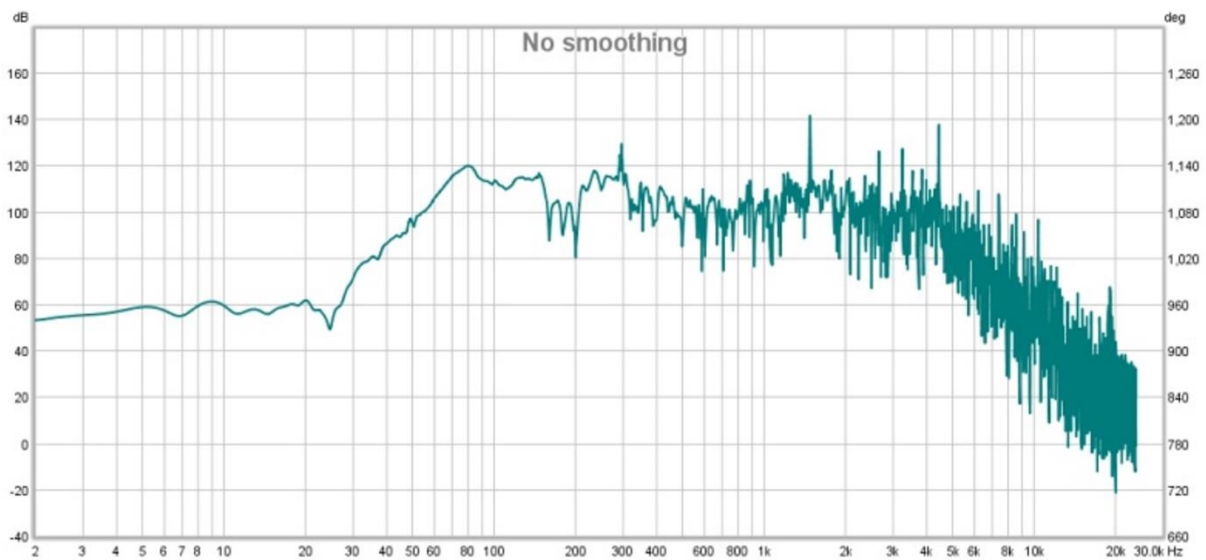
Εικόνα 5.38 : Impulse response Τεχνητής αρμονικής E3 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης High Gain.

Για το συγκεκριμένο πεδίο δεν είναι και τόσο επιτυχημένη η προσομοίωση εμφανίζοντας μεγάλες διαφορές σε σχέση με το πετάλι. Παρατηρούνται πολύ έντονα peak αρμονικών σε όλο το φάσμα της προσομοίωσης σε σχέση με το πετάλι, πράγμα που αποτελεί τεκμήριο του μεγαλύτερου ποσοστού παραμόρφωσης από την προσομοίωση. Τώρα όσον αφορά τις υψηλές συχνότητες από το εύρος 9KHz – 18KHz, υπάρχει μεγαλύτερη ένταση στο πετάλι της τάξεως +14dB. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας καθαρίστας είναι πιο παραμορφωμένο ήχο από την προσομοίωση και πιο πρίμο από το πετάλι.

5.7.3 Ζώνη τρίτη. Νότα D4.



Εικόνα 5.39 : Impulse response Τεχνητής αρμονικής D4 ύστερα από επέμβαση πετάλι High Gain.



Εικόνα 5.40 : Impulse response Τεχνητής αρμονικής D4 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης High Gain.

Εδώ η προσομοίωση είναι εξαιρετικά επιτυχής, παρατηρείται πως οι διαφορές στα δύο διαγράμματα είναι εξαιρετικά πολύ μικρές έως και αμελητέες, πλην όμως στις υψηλές συχνότητες από 11.8KHz έως 18KHz, που το πετάλι έχει περισσότερη ένταση κατά +15dB. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι το ίδιο πράγμα με διαφορά ότι το πετάλι θα είναι πιο πρίμο.

5.7.4 Ζώνη τέταρτη. Νότα A4.

Ότι ισχύει και για A4.

5.7.5 Ζώνη πέμπτη. Νότα E5.

Ότι ισχύει για D4, A4.

5.7.6 Ζώνη έκτη. Νότα C6.

Ότι ισχύει για D4, A4, E5.

5.7.7 Συμπεράσματα.

Παρατηρώντας όλα τα αποτελέσματα από τις κρουστικές αποκρίσεις διαπιστώνεται πως γενικά η προσομοίωση είναι σχετικά κοντά στο πετάλι με μικρές αποκλίσεις στην παραμόρφωση του σήματος, εκτός από την δεύτερη ζώνη που παρατηρούνται σχετικά σημαντικές διαφορές. Παραμένουν όμως και οι διάφορες που έχουν να κάνουν με τις υψηλές συχνότητες.

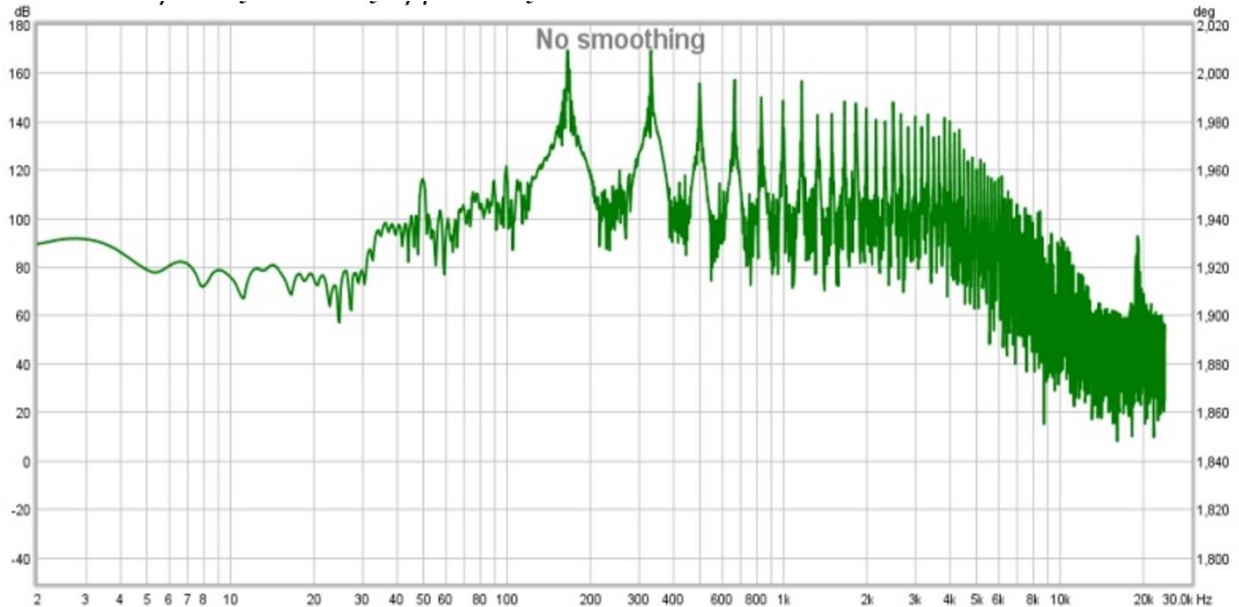
5.8 Τελικό συμπέρασμα Τεχνητές αρμονικές Κιθάρας.

Στο συγκεκριμένο πεδίο η προσομοίωση για τις τεχνητές αρμονικές είναι ακόμα πιο επιτυχημένη σε σχέση με τις νότες. Εδώ υπάρχει επιτυχία στην προσομοίωση και για τις τρεις θέσεις του ρυθμιστικού Gain. Αυτό που πρέπει να συμπληρωθεί όμως είναι πως η προσομοίωση αποτυγχάνει σε δύο μόνο ζώνες, στην πρώτη ζώνη σε κατάσταση Mid Gain και στην δεύτερη σε High Gain, ενώ μετά είναι αρκετά κοντά και στις υπόλοιπες. Τελικά η αποτυχία της προσομοίωσης σε υψηλές συχνότητες παραμένει με το πετάλι να έχει μεγαλύτερη ένταση σε αυτές για ένα μέσο όρο εύρους 9KHz έως 18KHz της τάξεως +8dB. Θα πρέπει να συμπληρωθεί εδώ πως όταν παίζεται μια νότα σε τεχνητή αρμονική, αυξάνεται το τονικό ύψος. Λαμβάνοντας υπόψιν τα συμπεράσματα στις νότες (όσο αυξάνεται το τονικό ύψος η προσομοίωση είναι και πιο επιτυχημένη), παρατηρείται ότι εδώ επαληθεύεται αυτό από την στιγμή που τα overtones είναι σε υψηλότερα τονικά ύψη. Αυτό που δεν ισχύει για την συγκεκριμένη είναι πως όσο αυξάνεται το Gain η προσομοίωση έρχεται κοντά στο πετάλι, σε αυτήν την περίπτωση παραμένει περίπου ίδια.

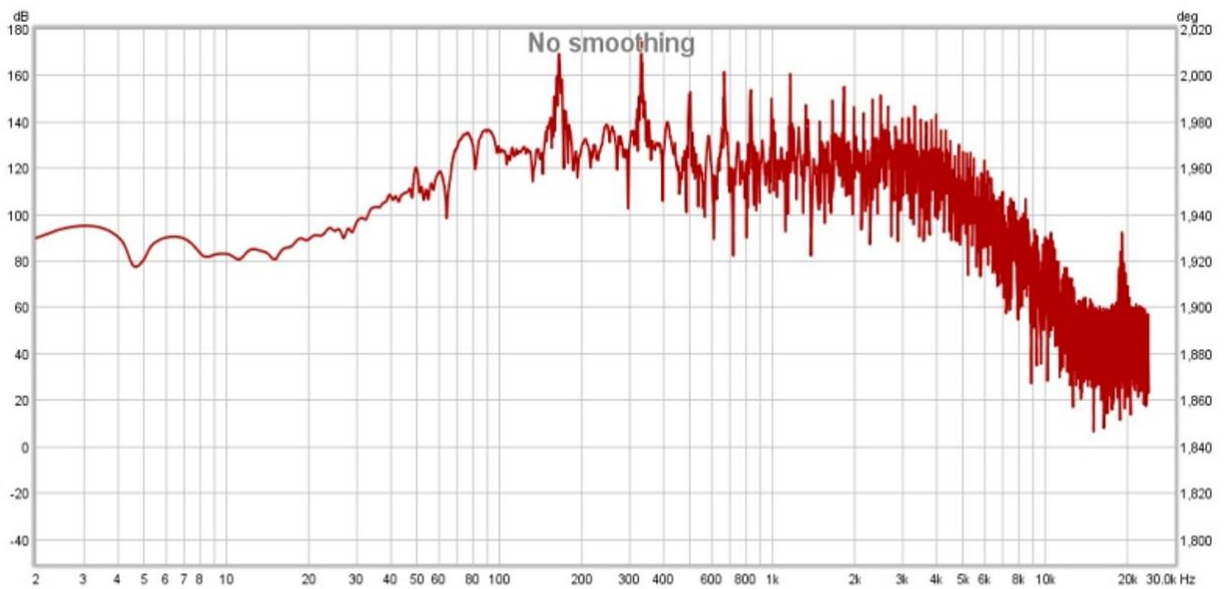
5.9 Low Gain Φυσικές αρμονικές.

Σε αυτό το πεδίο πρόκειται να συγκριθούν διαφορές – ομοιότητες ως προς τα δείγματα που έχουν να κάνουν με τις φυσικές αρμονικές της κιθάρας σε κατάσταση Low Gain, όταν τελικά πετάλι και προσομοίωση καλούνται να εξυπηρετήσουν τον σκοπό για τον οποίο είναι φτιαγμένα.

5.9.1 Πρώτος φυσικός αρμονικός Harm 1.



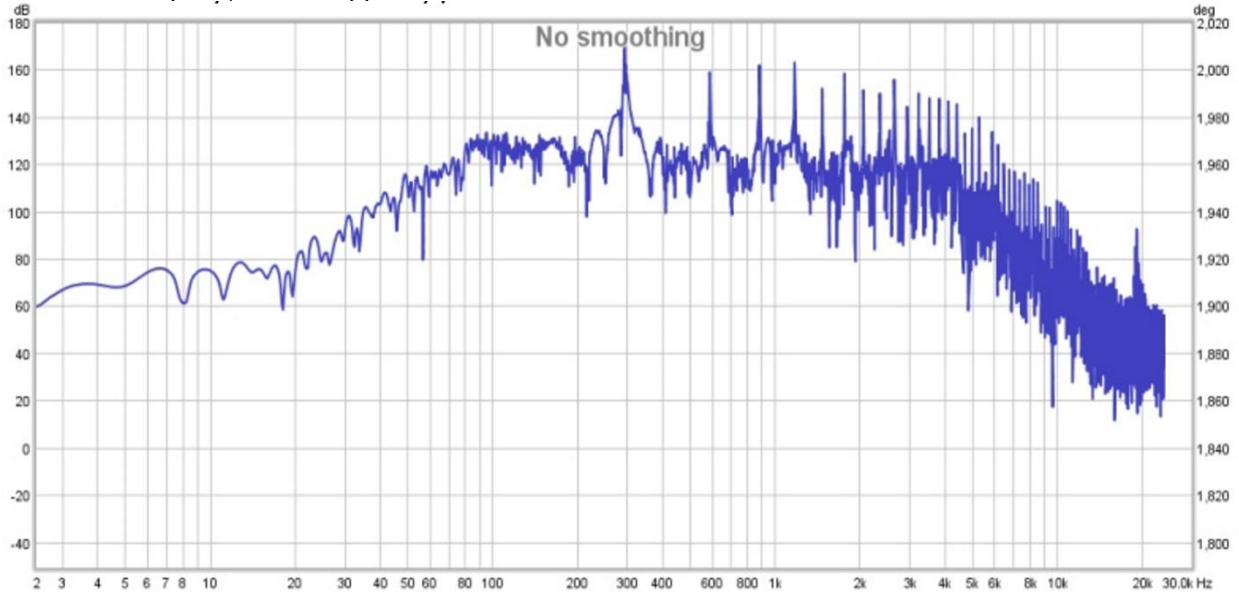
Εικόνα 5.41 : Impulse response Harm 1 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Low Gain.



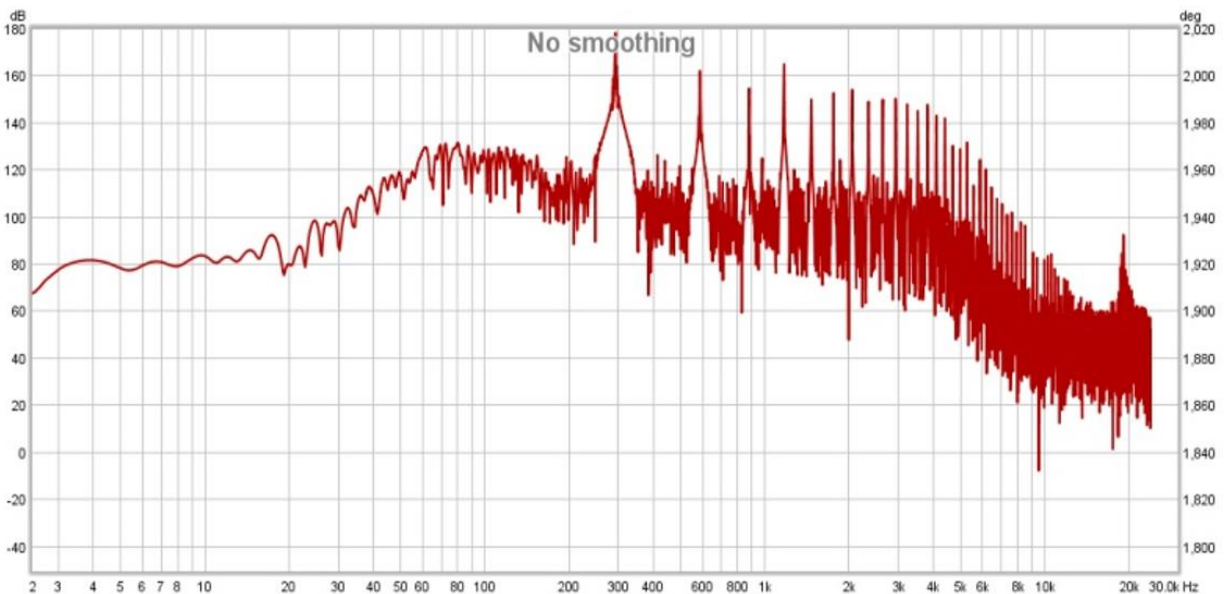
Εικόνα 5.42 : Impulse response Harm 1 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Low Gain.

Όπως αποτυπώνεται και στα διαγράμματα το πετάλι έχει πιο έντονα peak αρμονικών σε σχέση με την προσομοίωση και γενικότερα έχει μια πιο έντονη παραμόρφωση σήματος. Τώρα όσον αφορά την αποτυχία της προσομοίωσης σε υψηλές συχνότητες εδώ δεν υπάρχει η ένταση στην συγκεκριμένη περιοχή και σε όλο το φάσμα γενικότερα είναι ίδια. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι απλά το πετάλι με πιο έντονο Distortion σε σχέση με την προσομοίωση.

5.9.2 Δεύτερος φυσικός αρμονικός Harm 2.



Εικόνα 5.43 : Impulse response Harm 2 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Low Gain.

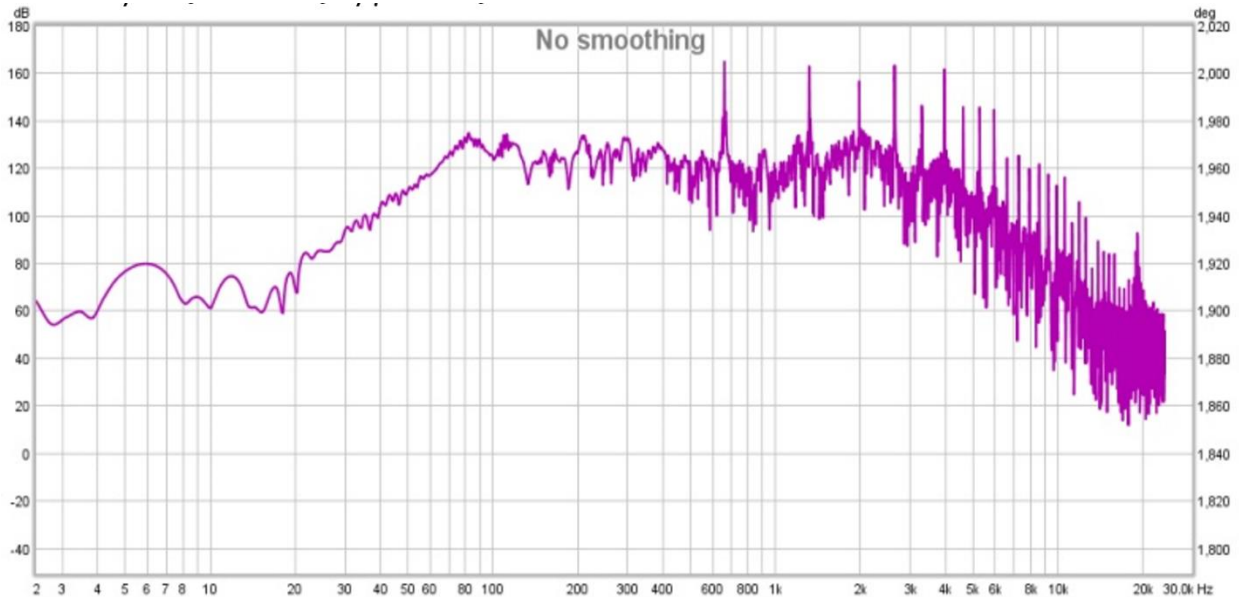


Εικόνα 5.44 : Impulse response Harm 2 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Low Gain.

Εδώ παρατηρείται ότι γίνεται ακριβώς το ανάποδο όσον αφορά την παραμόρφωση στο σήμα. Δηλαδή η προσομοίωση έχει μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης από ότι το πετάλι. Επίσης επανέρχεται η

αποτυχία της προσομοίωσης σε υψηλές συχνότητες, για την συγκεκριμένη περίπτωση από 6KHz έως 16KHz το πετάλι εμφανίζει μεγαλύτερη ένταση της τάξεως των +20dB. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι την προσομοίωση με μεγαλύτερη παραμόρφωση και το πετάλι πιο πρίμο.

5.9.3 Τρίτος φυσικός αρμονικός Harm 3.



Εικόνα 5.46: *Impulse response Harm 3 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Low Gain.*



Εικόνα 5.47 : *Impulse response Harm 3 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Low Gain.*

Εδώ φαίνεται πως η προσομοίωση είναι εξαιρετικά επιτυχημένη σε σχέση με το πετάλι. Οι μικρές διαφορές που υπάρχουν είναι μια ελάχιστη διαφορά στην παραμόρφωση του σήματος. Τέλος όσον αφορά

τις υψηλές συχνότητες για τον αρμονικό αυτό η προσομοίωση είναι αρκετά επιτυχημένη.

5.9.4 Τέταρτος φυσικός αρμονικός Harm 4.

Δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά στο φάσμα σε σχέση με τις δύο παραπάνω κυματομορφές για αυτό και δεν θα παρουσιαστούν. Πάλι η προσομοίωση είναι εξαιρετικά επιτυχημένη αυτήν την φορά και στην παραμόρφωση του σήματος αλλά όσον αφορά το συχνοτικό εύρος 790Hz έως 16KHz το πετάλι έχει μεγαλύτερη ένταση της τάξεως +10dB. Ο κιθαρίστας κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει το πετάλι πιο πρίμο.

5.9.5 Πέμπτος φυσικός αρμονικός Harm 5.

Ότι ισχύει και για Harm 4 με την διαφορά ότι εδώ η προσομοίωση είναι επιτυχημένη σε υψηλές συχνότητες.

5.9.6 Συμπεράσματα.

Παρατηρείται εδώ ότι επαληθεύεται το συμπέρασμα που βγήκε παραπάνω. Δηλαδή το ότι όσο αυξάνεται το τονικό ύψος της κιθάρας, τόσο πιο κοντά έρχεται και η προσομοίωση στο πετάλι και αυτό φαίνεται προχωρώντας σε αρμονικούς με μεγαλύτερα τονικά ύψη, τόσο πιο επιτυχημένη και η προσομοίωση τους. Συγκεκριμένα για την κατάσταση Low Gain εμφανίζεται εξαιρετικά επιτυχημένη προσομοίωση με μικρές διαφορές από τον τρίτο αρμονικό και μετά. Τέλος παρατηρείται πως όσον αφορά τους αρμονικούς η προσομοίωση σε ορισμένους από αυτούς, συγκεκριμένα στους Harm 1,2,3 δεν παρουσιάζει μεγάλη απόκλιση στην υψηλή περιοχή όπως για τα παραπάνω δείγματα (νότες, τεχνητοί αρμονικοί).

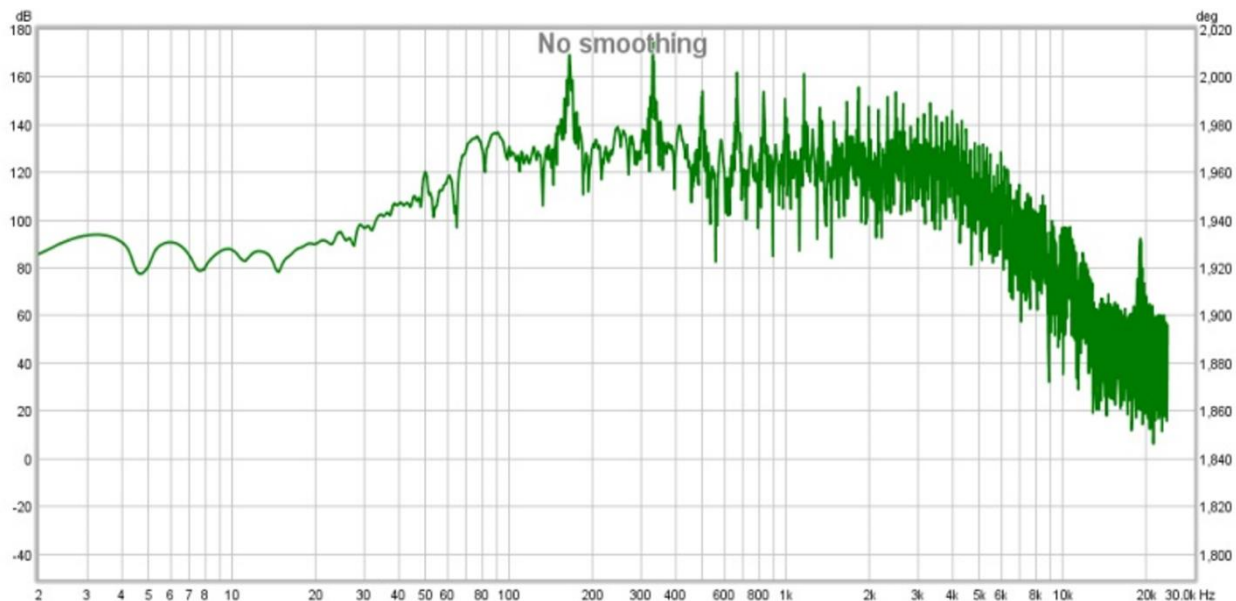
5.10 Mid Gain Φυσικές αρμονικές.

Σε αυτό το πεδίο πρόκειται να συγκριθούν διαφορές – ομοιότητες ως προς τα δείγματα που έχουν να κάνουν με τις φυσικές αρμονικές της κιθάρας σε κατάσταση Mid Gain, όταν τελικά πετάλι και προσομοίωση καλούνται να εξυπηρετήσουν τον σκοπό για τον οποίο είναι φτιαγμένα.

5.10.1 Πρώτος φυσικός αρμονικός Harm 1.



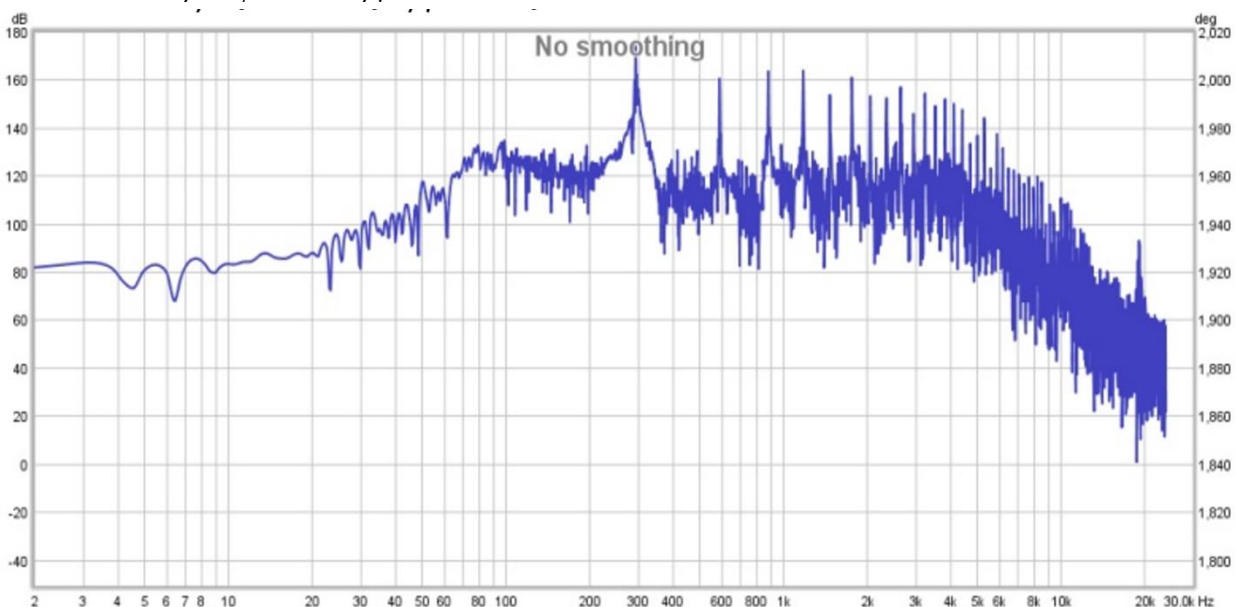
Εικόνα 5.48 : Impulse response Harm 1 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Mid Gain.



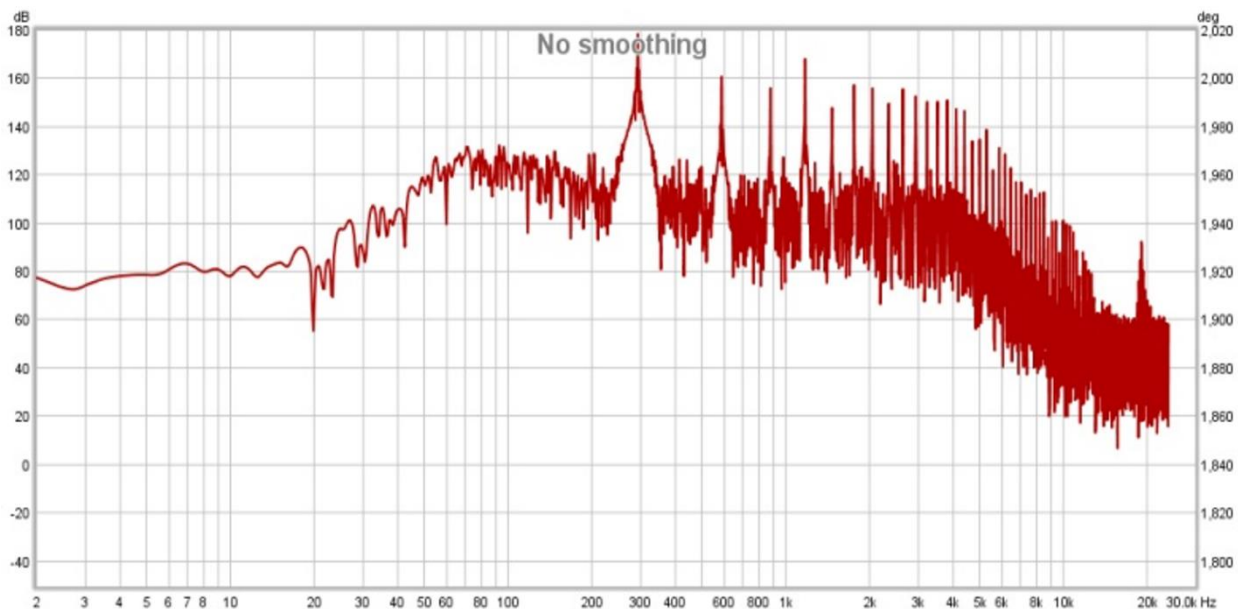
Εικόνα 5.49 : *Impulse response Harm 1* ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης *Mid Gain*.

Βλέποντας αυτά τα δύο διαγράμματα ακόμα και μια πρώτη ματιά παρουσιάζεται μια εξαιρετικά επιτυχημένη προσομοίωση σε όλα τα επίπεδα (παραμόρφωσης και συμπεριφορά γενικότερα). Στις υψηλές περιοχές που η προσομοίωση αποτύγχανε εδώ εμφανίζει επιτυχία. Σε αυτό το πεδίο παρατηρείται μια ελαφρός περισσότερη παραμόρφωση από την προσομοίωση.

5.10.2 Δεύτερος φυσικός αρμονικός *Harm 2*.



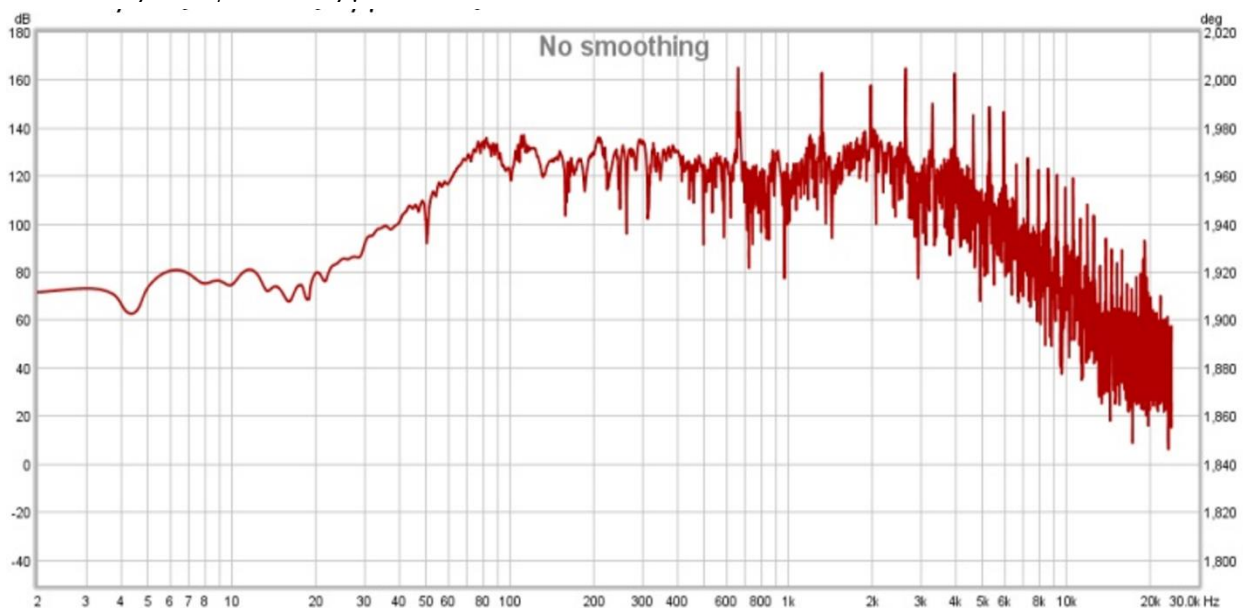
Εικόνα 5.50 : *Impulse response Harm 2* ύστερα από επέμβαση πεταλιού *Mid Gain*.



Εικόνα 5.51 : Impulse response Harm 2 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Mid Gain.

Εδώ παρατηρείται πως η προσομοίωση είναι πιο κοντά στο πετάλι από ότι ήτανε στην κατάσταση Low Gain. Όσον αφορά την παραμόρφωση του σήματος γενικότερα η προσομοίωση είναι πιο κοντά αλλά παραμένει με μεγαλύτερο ποσοστό αυτής. Επίσης για υψηλές συχνότητες από 9KHz έως 18KHz το πετάλι έχει μεγαλύτερη ένταση κατά +10dB, μια περιοχή που πλέον είναι κλασσική αποτυχία για την προσομοίωση. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι τον αρμονικό από την προσομοίωση πιο παραμορφωμένο και το πετάλι πιο πρίμο.

5.10.3 Τρίτος φυσικός αρμονικός Harm 3.



Εικόνα 5.52 : Impulse response Harm 3 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Mid Gain.



Εικόνα 5.53 : Impulse response Harm 3 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Mid Gain.

Ούτε εδώ εμφανίζονται ιδιαίτερα διαφορετικά αποτελέσματα σε σχέση με την κατάσταση Low Gain. Η μόνη διαφορά που παρατηρείται, είναι πως το πετάλι σε αυτήν την περίπτωση έχει ελάχιστα μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση στο σήμα και για το εύρος 16KHz έως 19KHz παρουσιάζεται μεγαλύτερη ένταση κατά +8dB το πετάλι. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας καθαρίστας είναι τον ήχο από το πετάλι πιο πρώτο και λίγο πιο παραμορφωμένο.

5.10.4 Τέταρτος φυσικός αρμονικός Harm 4.

Δεν υπάρχει μεγάλη διαφορά στο φάσμα σε σχέση με τις δύο παραπάνω κυματομορφές για αυτό και δεν θα παρουσιαστούν. Η προσομοίωση είναι εξαιρετικά επιτυχημένη αυτήν την φορά και στην παραμόρφωση του σήματος, αλλά όσον αφορά το συχνοτικό εύρος από 7.900Hz έως 16KHz το πετάλι έχει μεγαλύτερη ένταση, της τάξεως των +10dB και εδώ όπως και στην κατάσταση Low Gain. Ο καθαρίστας θα ακούσει κατά πάσα πιθανότητα πιο πρώτο το πετάλι.

5.10.5 Πέμπτος φυσικός αρμονικός Harm 5.

Ότι ισχύει και για Harm 4 με την διαφορά πως εδώ η προσομοίωση είναι επιτυχημένη και στις υψηλές συχνότητες.

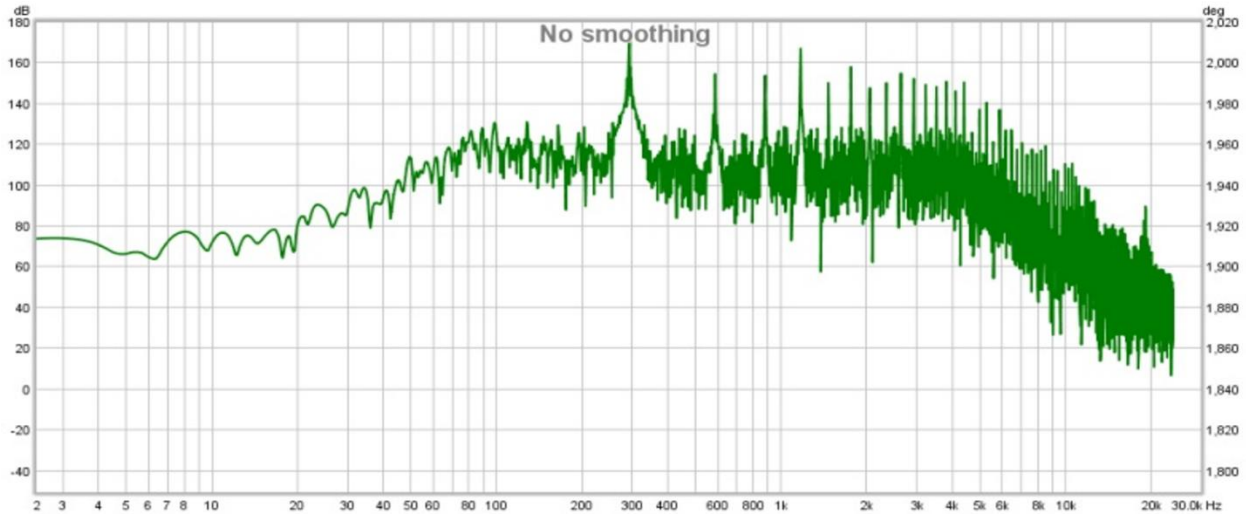
5.10.6 Συμπεράσματα 6.

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερα μεγάλες διαφορές συμπεριφορών σε σχέση με αυτές στην κατάσταση. Αυτό το οποίο συμβαίνει είναι ότι απλά για την κατάσταση Mid Gain η προσομοίωση είναι λίγο πιο επιτυχημένη. Συγκεκριμένα ιδιαίτερα πιο επιτυχημένη είναι για τον πρώτο και δεύτερο αρμονικό Harm 1,2. Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί ότι και σε αυτήν την κατάσταση όσο αυξάνεται το τονικό ύψος, πάλι η προσομοίωση είναι πιο επιτυχημένη.

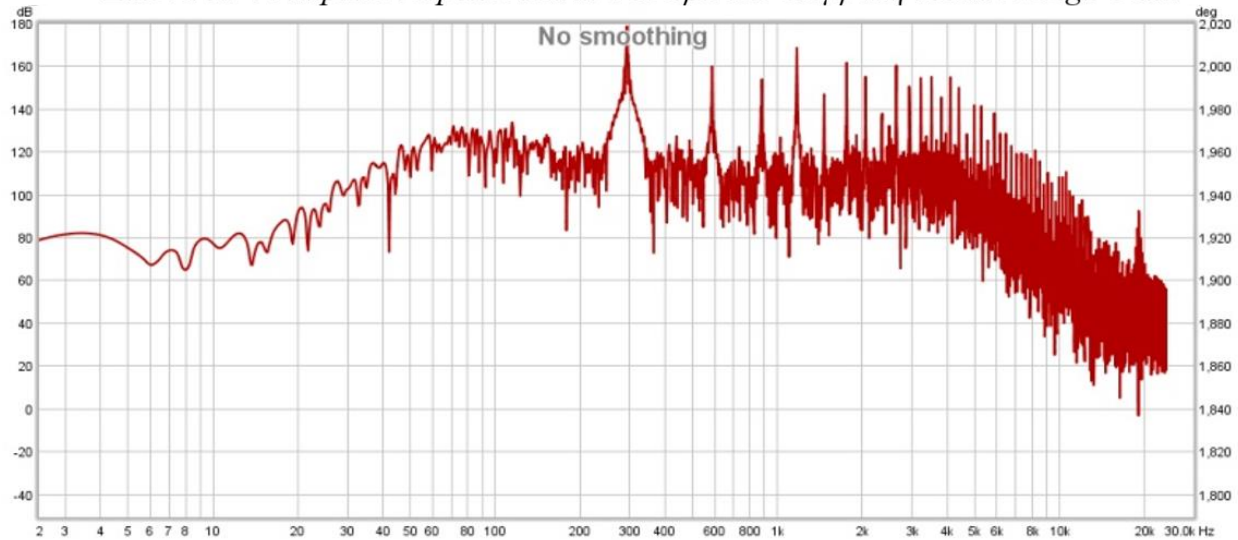
5.10 High Gain Φυσικές αρμονικές.

Σε αυτό το πεδίο πρόκειται να συγκριθούν διαφορές – ομοιότητες ως προς τα δείγματα που έχουν να κάνουν με τις φυσικές αρμονικές της κιθάρας σε κατάσταση High Gain, όταν τελικά πετάλι και προσομοίωση καλούνται να εξυπηρετήσουν τον σκοπό για τον οποίο είναι φτιαγμένα.

5.11.1 Πρώτος φυσικός αρμονικός Harm 1.



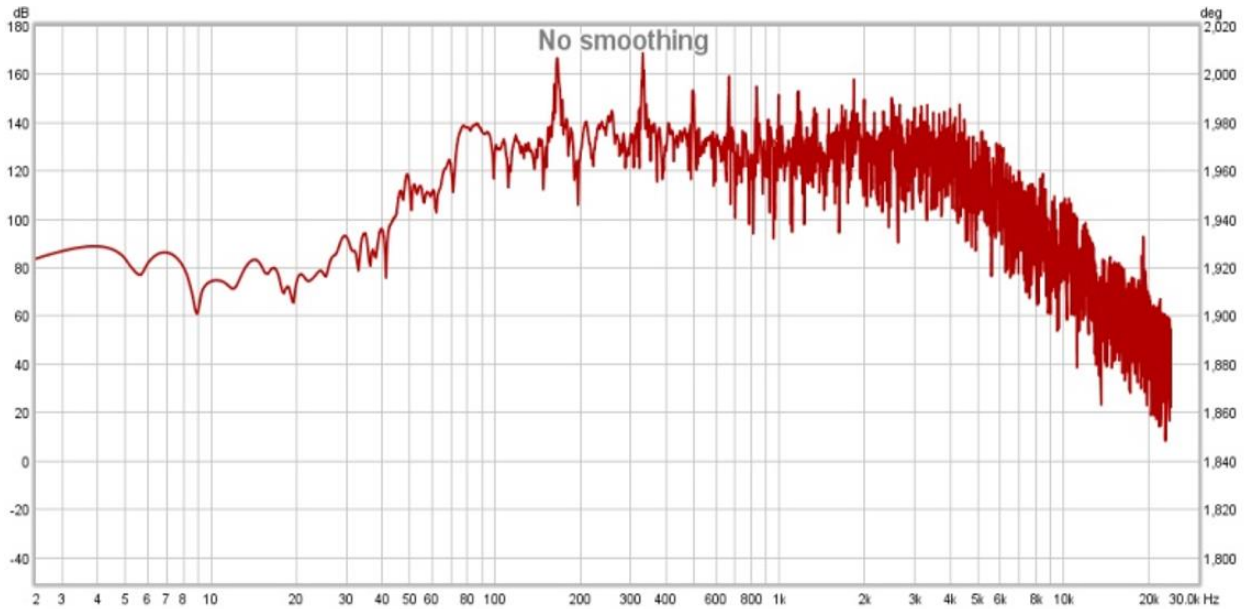
Εικόνα 5.54 : Impulse response Harm 1 ύστερα από επέμβαση πεταλιού High Gain.



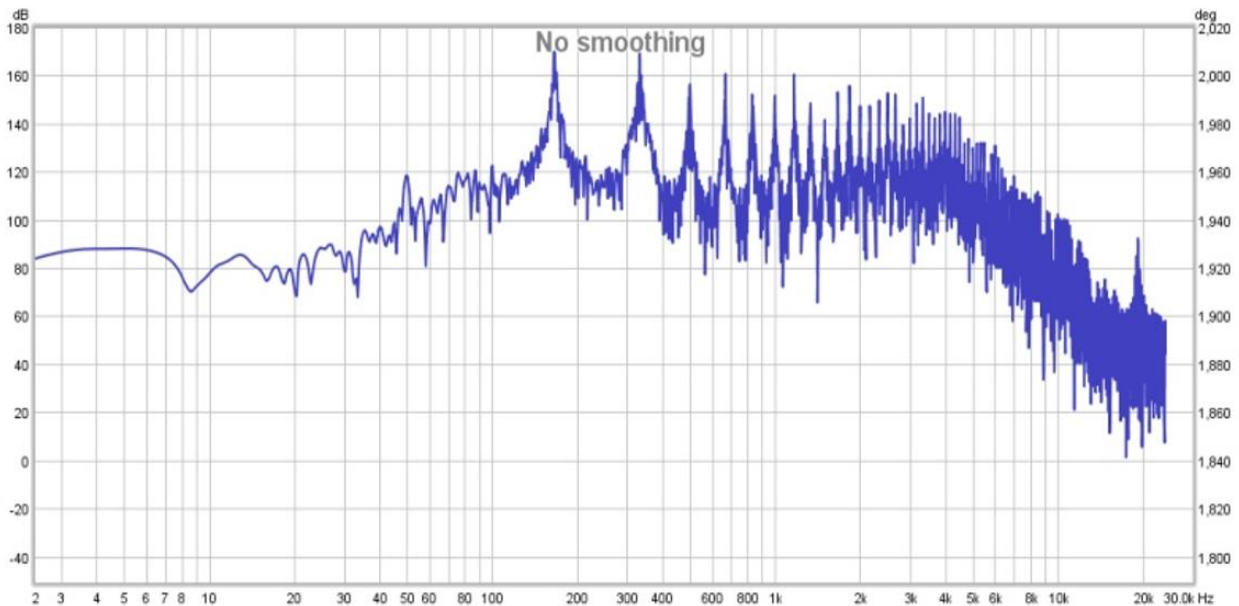
Εικόνα 5.55 : Impulse response Harm 1 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης High Gain.

Εδώ παρατηρείται πως η προσομοίωση είναι αρκετά επιτυχημένη και πάρα πολύ κοντά στο πετάλι βλέποντας και στα δύο έντονη παραμόρφωση και σχεδόν ίδιο ποσοστό αυτής, με ίδια έντονη παραγωγή αρμονικών. Με την διαφορά όμως ότι παρατηρώντας το πετάλι διαπιστώνεται πως για τους αρμονικούς στα 600Hz και 800Hz ότι η προσομοίωση έχει μεγαλύτερη ένταση σε αυτούς κάτι που πιθανότατα να μην γίνει αντιληπτό.

5.11.2 Δεύτερος φυσικός αρμονικός Harm 2.



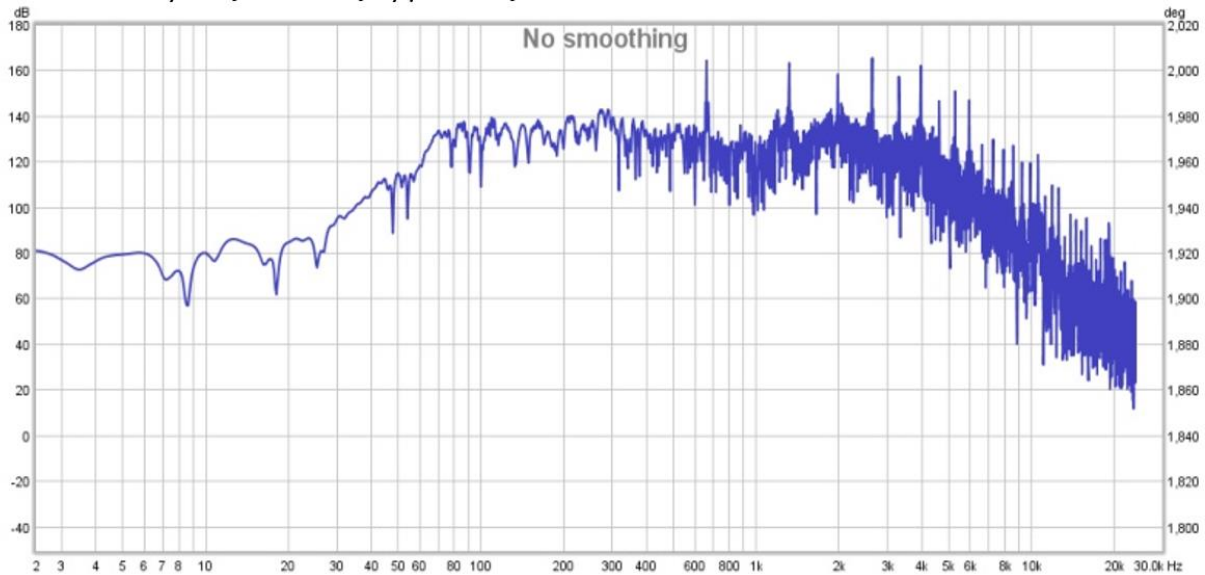
Εικόνα 5.56 : Impulse response Harm 2 ύστερα από επέμβαση πεταλιού High Gain.



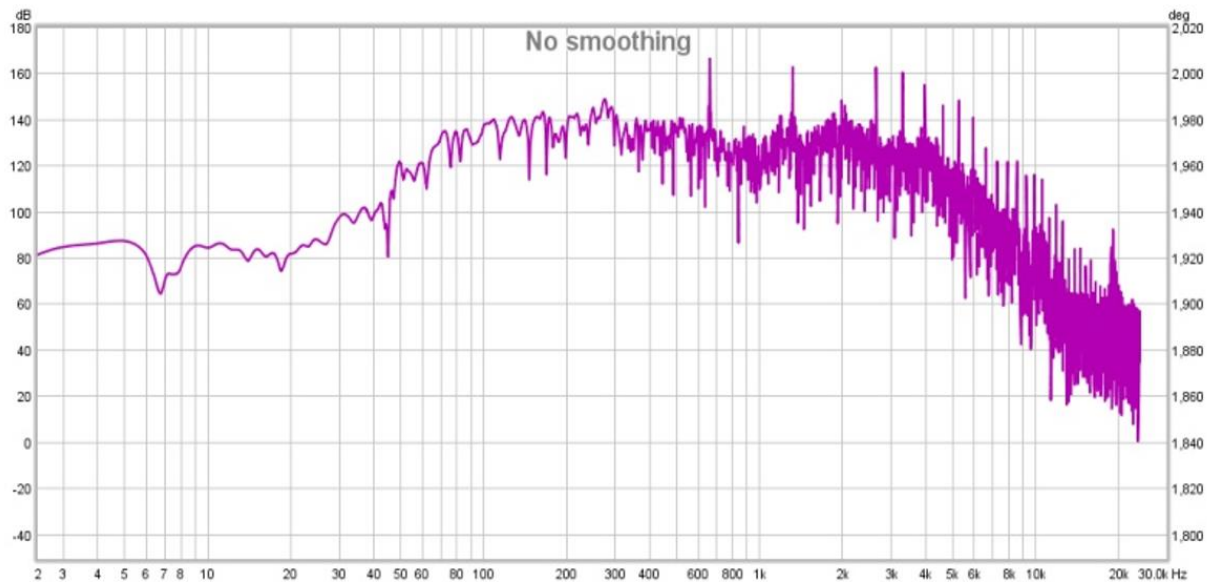
Εικόνα 5.57 : Impulse response Harm 2 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης High Gain.

Εδώ εμφανίζεται σημαντική απόκλιση από την προσομοίωση με πιο εντονότερο ποσοστό παραμόρφωσης σε σχέση με το πετάλι. Επίσης για την συχνотική περιοχή από 8310Hz έως 18KHz το πετάλι έχει μεγαλύτερη ένταση σε αυτό το εύρος κατά +8dB. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι το πετάλι πιο πρίμο και την προσομοίωση πιο παραμορφωμένη.

5.11.3 Τρίτος φυσικός αρμονικός Harm 3.



Εικόνα 5.58 : Impulse response Harm 3 ύστερα από επέμβαση πεταλιού High Gain.



Εικόνα 5.59 : Impulse response Harm 3 ύστερα από επέμβαση πεταλιού High Gain.

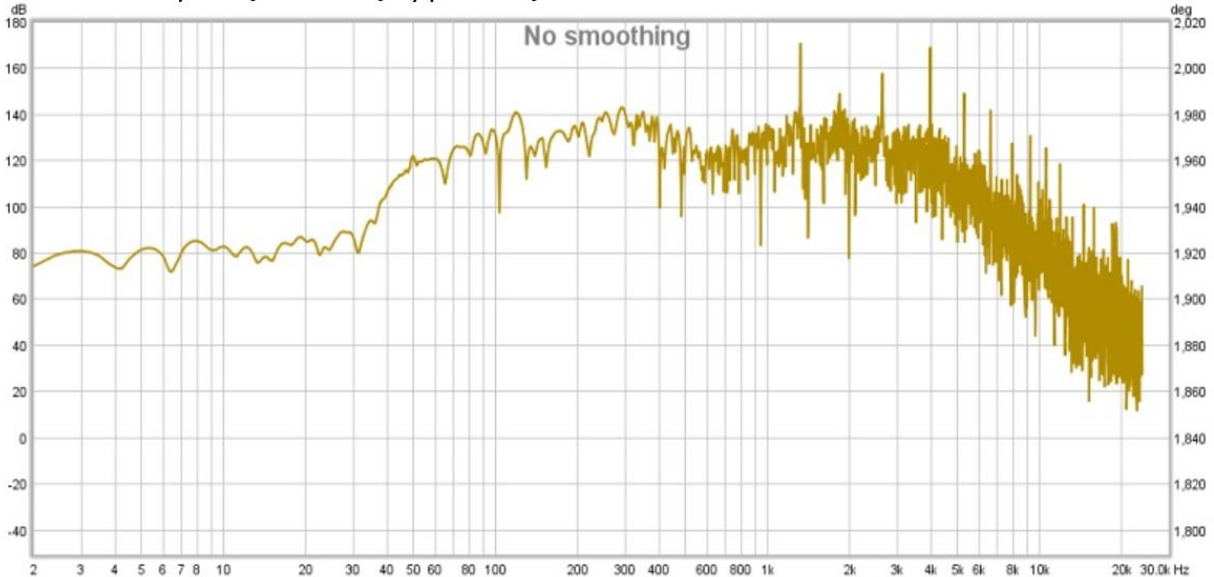
Όσον αφορά τον τρίτο φυσικό αρμονικό φαίνεται πως η προσομοίωση τώρα είναι εξαιρετικά επιτυχημένη σε αυτόν, παρατηρώντας σχεδόν το ίδιο ποσοστό παραμόρφωσης. Οι διαφορές που εμφανίζονται είναι πως, για τον αρμονικό στην συχνότητα 1950Hz η προσομοίωση δεν έχει peak (αμελητέα διαφορά). Για το εύρος από 9160Hz έως 18KHz παρουσιάζεται μεγαλύτερη ένταση από το πετάλι κατά +12dB. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι το πετάλι πιο πρίμο σε σχέση με την προσομοίωση.

5.11.4 Τέταρτος φυσικός αρμονικός Harm 4.

Δεν υπάρχουν μεγάλες διαφορές ως προς το αποτέλεσμα της κρουστικής απόκρισης σε σχέση με τον

τρίτο αρμονικό, για αυτό και δεν θα παρουσιαστούν διαγράμματα. Όσον αφορά τις υψηλές συχνότητες ισχύει ότι και παραπάνω. Αυτό που αναμένεται ο κιθαρίστας είναι να ακούσει το πετάλι πιο πρίμο σε σχέση με την προσομοίωση.

5.11.5 Πέμπτος φυσικός αρμονικός Harm 5.



Εικόνα 5.60 : *Impulse response Harm 5 ύστερα από επέμβαση πεταλιού High Gain.*



Εικόνα 5.61 : *Impulse response Harm 5 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης High Gain.*

Εδώ παρατηρείται μια απόκλιση από την προσομοίωση όσον αφορά το ποσοστό παραμόρφωσης και την όλη συμπεριφορά ειδικά σε συχνότητες κάτω της θεμελίου. Γενικότερα η προσομοίωση αποτυγχάνει στο ποσοστό παραμόρφωσης του σήματος και όχι μόνο, διότι ορισμένα peak που υπάρχουν στο πετάλι δεν υπάρχουν στην προσομοίωση η είναι πολύ χαμηλά σε ένταση και είναι σε συχνότητες: 2660Hz, 5280Hz, 7940Hz, 10600Hz, 15900Hz. Αυτές οι διαφορές ίσως βέβαια να επηρεάσουν την πιστότητα της προσομοίωσης, δηλαδή το κατά πόσο ο κιθαρίστας θα αντιλαμβάνεται, ότι παίζει με το ίδιο πετάλι

έχοντας κάποιες διαφορές η με κάτι τελείως διαφορετικό. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας, είναι το σήμα από το πετάλι πιο παραμορφωμένο σε σχέση με την προσομοίωση και ίσως να έχει αμφιβολίες, για το κατά πόσο είναι όμοιες οι συσκευές.

5.11.6 Συμπεράσματα.

Για την κατάσταση High Gain όσον αφορά τους φυσικούς αρμονικούς, βγαίνει άτομο το παραπάνω συμπέρασμα, δηλαδή πως όσο αυξάνεται η παραμόρφωση, τόσο η προσομοίωση είναι πιο κοντά στο πετάλι. Στην συγκεκριμένη κατάσταση υπάρχουν αποκλίσεις για ορισμένους από τους αρμονικούς, εν' αντιθέσει με την κατάσταση Low και Mid Gain που η προσομοίωση είναι πιο επιτυχημένη.

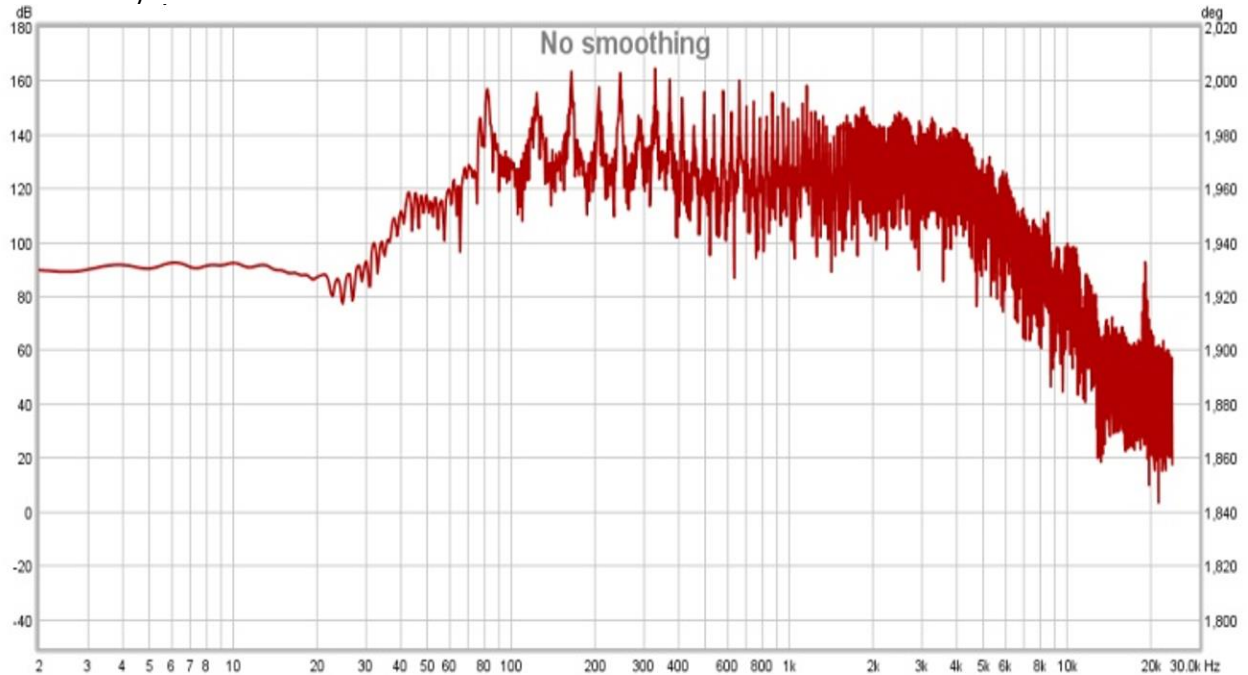
5.12 Τελικό συμπέρασμα φυσικοί αρμονικοί.

Σε αυτό το πεδίο για την κατάσταση Low και Mid Gain η προσομοίωση είναι σχετικά επιτυχημένη χωρίς ιδιαίτερες αποκλίσεις. Για την κατάσταση Low Gain παύει να εμφανίζει μεγάλες αποκλίσεις από τον τρίτο αρμονικό και μετά. Για το Mid Gain σε όλους τους αρμονικούς, εμφανίζεται επιτυχημένη προσομοίωση με μικρές αποκλίσεις και προφανώς ακόμα πιο επιτυχημένη, για τον τρίτο αρμονικό και μετά. Τώρα αναφορικά με την κατάσταση High Gain, γίνεται το τελείως αντίθετο. Δηλαδή, ενώ παραπάνω για νότες η πιο επιτυχημένη προσομοίωση του πεταλιού συμβαίνει σε κατάσταση High Gain, τώρα δεν υπάρχει το ίδιο αποτέλεσμα. Υπάρχουν μεγαλύτερες αποκλίσεις, αλλά εμφανίζονται και φυσικοί αρμονικοί με πολύ καλή προσομοίωση.

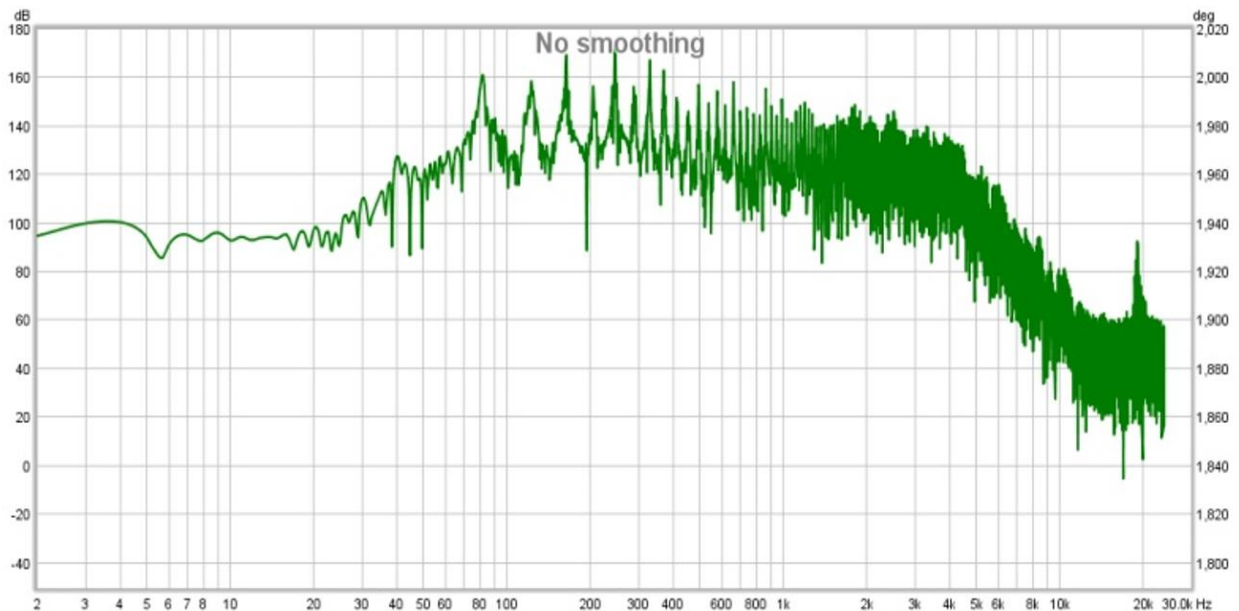
5.13 Low Gain Power Chords.

Σε αυτό το πεδίο πρόκειται να συγκριθούν διαφορές – ομοιότητες ως προς τα δείγματα που έχουν να κάνουν με τις συγχορδίες γνωστές ως Power Chords της κιθάρας σε κατάσταση Low Gain, όταν τελικά πετάλι και προσομοίωση καλούνται να εξυπηρετήσουν τον σκοπό για τον οποίο είναι φτιαγμένα.

5.13.1 Πρώτο Power Chord E2.



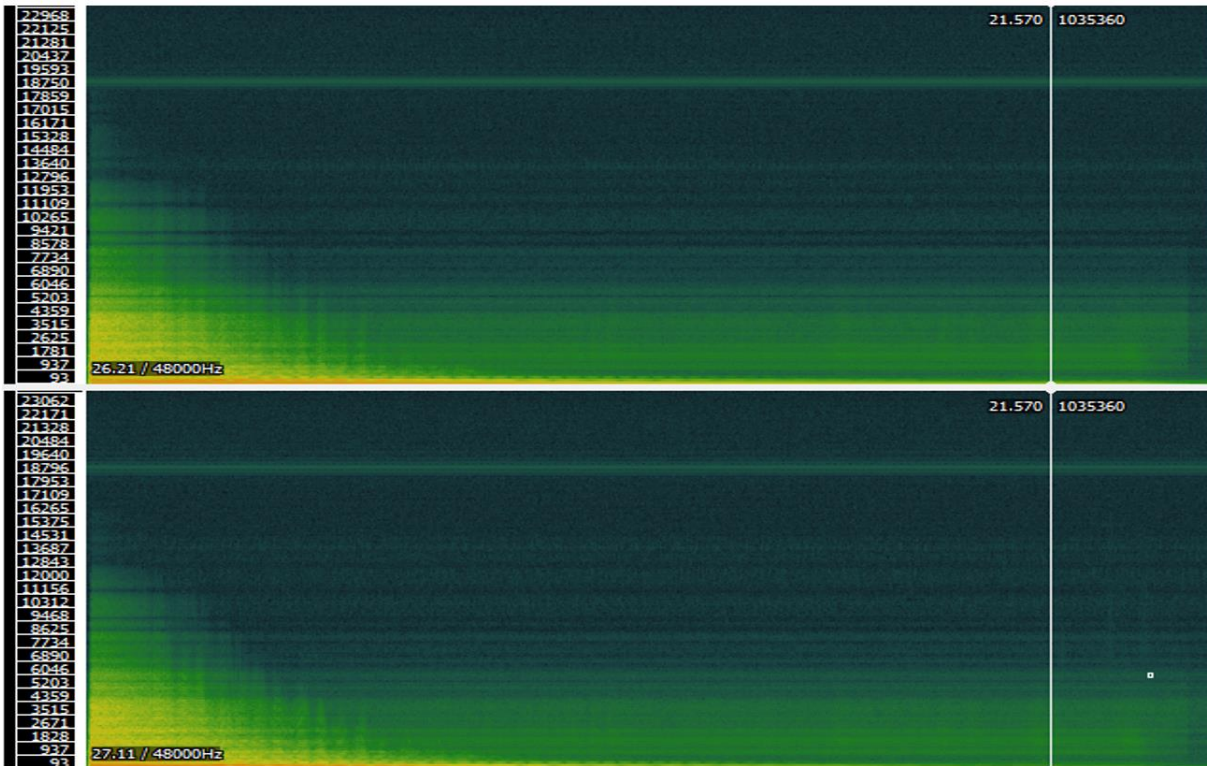
Εικόνα 5.62: Impulse response Power Chord E2 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Low Gain.



Εικόνα 5.63 : Impulse response Power Chord E2 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Low Gain.

Η προσομοίωση είναι επιτυχημένη σε αυτό το πεδίο με κοινό ποσοστό παραμόρφωσης και απόκρισης γενικότερα με μια αμελητέα απόκλιση ως προς μερικά peak, έχοντας ένα αρνητικό από την προσομοίωση στα 192Hz (μια όχι το τόσο σημαντική απόκλιση για το τελικό αποτέλεσμα). Η αποτυχία της προσομοίωσής είναι στις συχνότητες από 3KHz έως 17KHz με το πετάλι να έχει μεγαλύτερη ένταση σε αυτές. Πιο συγκεκριμένα από 3KHz έως 5660Hz της τάξεως των +8dB και από 5660 έως 17KHz της τάξεως των +14dB, μια αυξημένη απόκλιση στο συχνοτικό εύρος σε σχέση με παραπάνω. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι το πετάλι πιο πρίμο και μεσαίο.

Sustain Διάρκεια:



Εικόνα 5.64: Διάρκεια sustain Power Chord E2 μετά από επέμβαση πεταλιού (επάνω φασματογράφημα) και προσομοίωσης (κάτω φασματογράφημα).

Όπως αποτυπώνεται παραπάνω κατά την διάρκεια του Power Chord ανάμεσα στους δύο τρόπους παραγωγής, δεν εμφανίζονται σημαντικές διαφορές οι οποίες θα έπρεπε να αναφερθούν. Τα δύο Power Chords φθίνουν σταθερά με το χρόνο, χωρίς να υπάρχει καμία αρμονική που να παραμένει ή κάτι που να εμφανίζεται κατά την διάρκεια της νότας. Αυτό ισχύει και όλα τα υπόλοιπα Power Chords σε Low, Mid, High Gain για αυτό και δεν θα απασχολήσει η διάρκεια των Power Chords από εδώ και πέρα.

5.13.2 Δεύτερο Power Chord A2.

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες διαφορές ως προς τα αποτελέσματα της κρουστικής απόκρισης με παραπάνω για αυτό δεν θα παρουσιαστούν διαγράμματα. Στις υψηλές συχνότητες η διαφορά εδώ είναι πως για το εύρος 4.500Hz έως 17KHz το πετάλι εμφανίζει μεγαλύτερη ένταση κατά +10dB. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι: τον ήχο από την προσομοίωση πιο παραμορφωμένο και από το πετάλι πιο πρίμο.

5.13.3 Τρίτη Power Chord D#3.

Για τον λόγο που εξηγήθηκε και παραπάνω δεν θα παρουσιαστούν διαγράμματα. Είναι μια εξαιρετικά επιτυχημένη προσομοίωση η οποία βρίσκεται πάρα πολύ κοντά στο πετάλι. Η μόνη αποτυχία είναι στην ένταση των υψηλών συχνοτήτων, από 8KHz έως 15600Hz της τάξεως των +10dB για το πετάλι. Αυτό που κατά πάσα πιθανότητα θα ακούσει ένας κιθαρίστας είναι το πετάλι απλά πιο πρώιμο.

5.13.4 Τέταρτο Power Chord G3.

Ότι ισχύει και παραπάνω (Τρίτο Power Chord D#3) με την διαφορά ότι το πετάλι έχει +4dB στο συγκεκριμένο εύρος.

5.13.5 Πέμπτο Power Chord E4.

Για τον ίδιο λόγο που εξηγήθηκε και παραπάνω δεν θα παρουσιαστούν διαγράμματα. Η προσομοίωση έχει πιο έντονη παραμόρφωση σήματος. Όσον αφορά υψηλές συχνότητες η προσομοίωση είναι επιτυχημένη για αυτό το Power Chord. Αυτό που αναμένεται να ακούσει ο κιθαρίστας είναι το σήμα από την προσομοίωση με πιο έντονη παραμόρφωση.

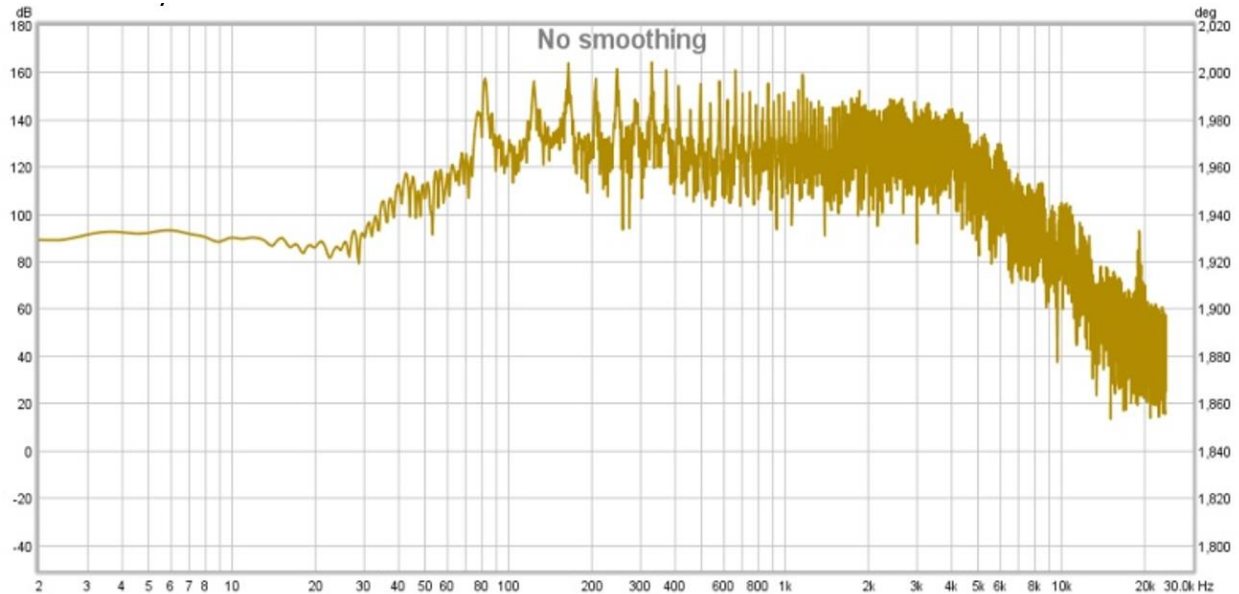
5.13.6 Συμπέρασμα.

Όσον αφορά τα Power Chords η προσομοίωση είναι σχετικά επιτυχημένη, όμως με αποκλίσεις στις υψηλές συχνότητες σε όλα τα δείγματα εκτός του τελευταίου E4. Όσον αφορά το ποσοστό παραμόρφωσης, σε ορισμένα από τα δείγματα εμφανίζει μεγαλύτερη παραμόρφωση. Τέλος μια παρατήρηση που αφορά την αποτυχία της προσομοίωσης σε υψηλές συχνότητες είναι, πως το εύρος αυτό έχει αυξηθεί π.χ. για την πρώτη και δεύτερη ζώνη το πετάλι εμφανίζει μεγαλύτερη ένταση από τα 3KHz και μετά.

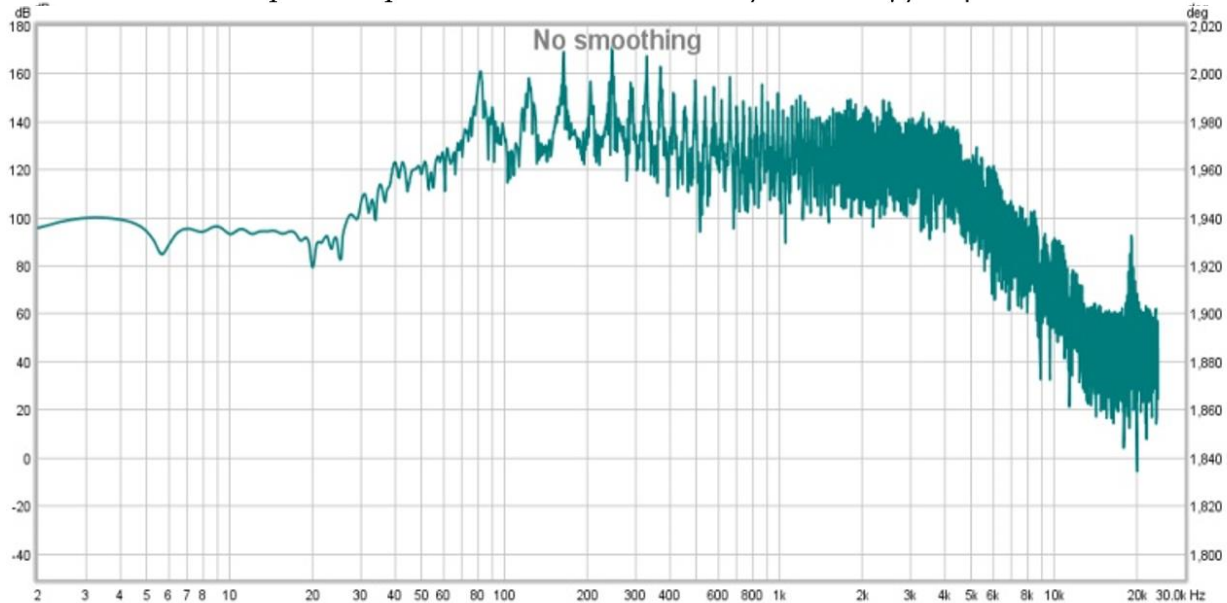
5.14 Mid Gain Power Chords.

Σε αυτό το πεδίο πρόκειται να συγκριθούν διαφορές – ομοιότητες ως προς τα δείγματα που έχουν να κάνουν με τις συγχορδίες γνωστές ως Power Chords της κιθάρας σε κατάσταση Mid Gain, όταν τελικά πετάλι και προσομοίωση καλούνται να εξυπηρετήσουν τον σκοπό για τον οποίο είναι φτιαγμένα.

5.14.1 Πρώτο Power Chord E2.



Εικόνα 5.65 : Impulse response Power Chord E2 ύστερα από επέμβαση πεταλιού Mid Gain.



▲ Εικόνα 5.66 : Impulse response Power Chord E2 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης Mid Gain.

Παρατηρώντας την απόκριση και των δύο φαίνεται πως η προσομοίωση είναι αρκετά κοντά στο πετάλι. Αυτό όμως που διαφέρει είναι πως κοιτάζοντας πιο διεξοδικά την κυματομορφή παρατηρείται, ότι το πετάλι έχει λίγο μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης εν' αντιθέσει με την προσομοίωση. Επίσης υπάρχει

και εδώ η κλασική πλέον αποτυχία της προσομοίωσης στις υψηλές συχνότητες και συγκεκριμένα από 5KHz έως 16500Hz. Αναλυτικότερα από 5KHz έως 8.600Hz το πετάλι έχει +10dB, ενώ από εκεί και ύστερα μέχρι τα 16500Hz +15dB. Αυτό που αναμένεται να ακούσει ένας κιθαρίστας είναι ελαφρός πιο έντονη παραμόρφωση από την προσομοίωση και πιο πρίμο το πετάλι.

5.14.2 Δεύτερο Power Chord A2.

Ότι ισχύει και παραπάνω με την διαφορά ότι τώρα η προσομοίωση έχει μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης.

5.14.3 Τρίτο Power Chord D#3.

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες διαφορές στα αποτελέσματα των κρουστικών αποκρίσεων για αυτό δεν θα παρουσιαστούν διαγράμματα. Η προσομοίωση παραμένει κοντά στο πετάλι, με την διαφορά ότι έχει ένα μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης και όσον αφορά τις υψηλές συχνότητες από 9680Hz έως 16500Hz, το πετάλι εμφανίζει μεγαλύτερη ένταση κατά +12dB. Αυτό που αναμένεται να κούσει ο κιθαρίστας είναι πιο έντονη την παραμόρφωση από την προσομοίωση και πιο πρίμο το πετάλι.

5.14.4 Τέταρτο Power Chord G3.

Δεν εμφανίζονται διαγράμματα σε αυτό το πεδίο για τον ίδιο λόγο που εξηγήθηκε παραπάνω. Η προσομοίωση μπορεί και προσομοιώνει εξαιρετικά το πετάλι με κοινό ποσοστό παραμόρφωσης, αρμονικούς και τα λοιπά. Η μικρή αποτυχία είναι στις υψηλές συχνότητες από 9680Hz έως 16500Hz, με το πετάλι να εμφανίζει +4dB ένταση. Πράγμα που φέρνει την προσομοίωση, ακόμα πιο κοντά στο πετάλι σε σχέση με τα παραπάνω. Αυτό που αναμένεται να ακούσει ο κιθαρίστας είναι ελαφρά πιο πρίμο το πετάλι.

5.14.5 Πέμπτο Power Chord E4.

Ότι ισχύει και για κατάσταση Low Gain με την διαφορά ότι υπάρχει αποτυχία στην ένταση θψηλών συχνοτήτων από 9680Hz έως 16500Hz με το πετάλι να έχει +6dB.

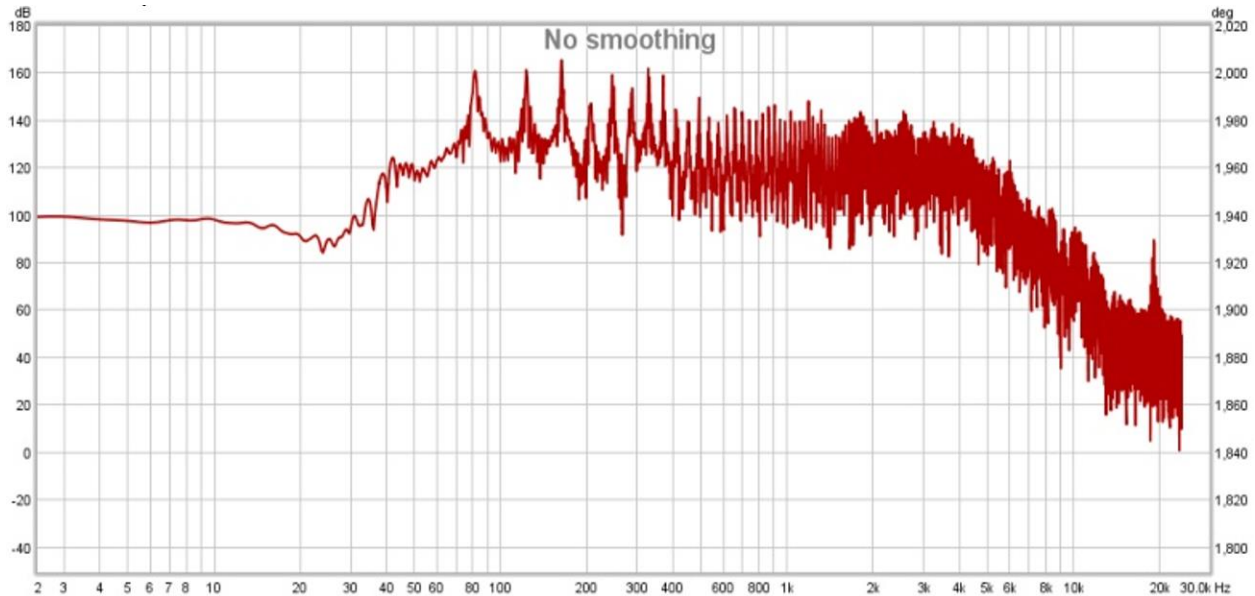
5.14.6 Συμπεράσματα.

Όσον αφορά την λειτουργία σε Mid Gain η προσομοίωση επιτυγχάνει να είναι πολύ πιο κοντά σε σχέση με αυτό που ήταν στην κατάσταση Low Gain, όντας πολύ κοντά στην παραμόρφωση με μερικές ελαφριές αποκλίσεις, πλην όμως του πέμπτου Power Chord E4 που και εδώ υπήρξε μια σχετικά μεγαλύτερη απόκλιση σε σχέση με τα υπόλοιπα δείγματα. Τέλος η αποτυχία που παραμένει αλλά δεν είναι τόσο έντονη είναι στις υψηλές συχνότητες που αναφέρθηκαν παραπάνω για το κάθε Power Chord, αλλά και πως για την πρώτη και δεύτερη ζώνη είναι μεγαλύτερο το εύρος αυτής της συχνοτικής απόκρισης όπως και σε κατάσταση Low Gain.

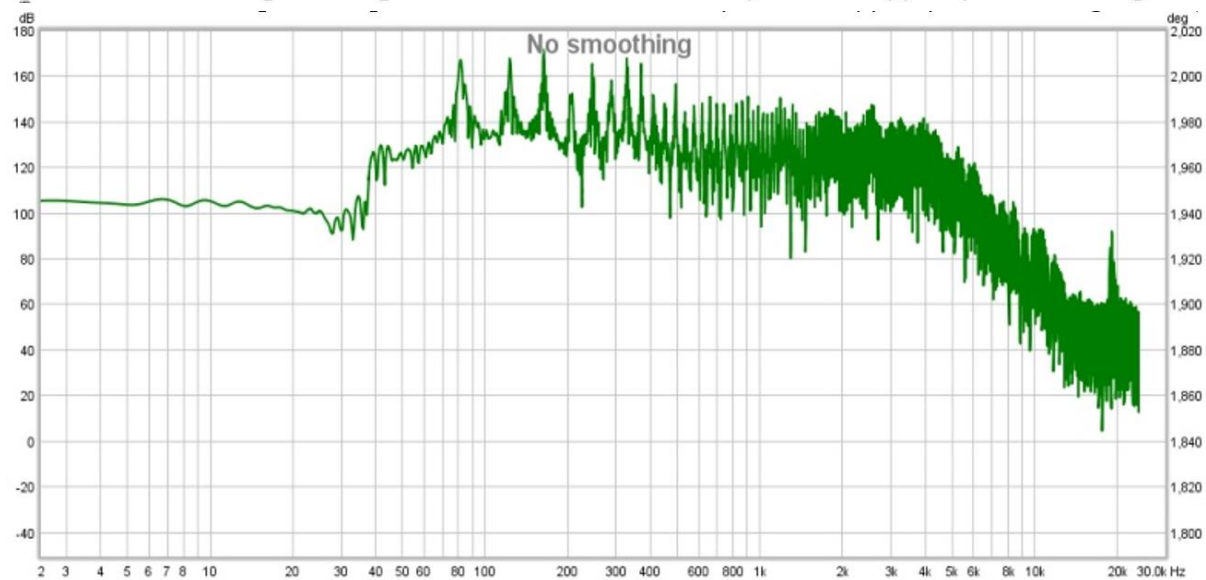
5.15 High Gain Power Chords.

Σε αυτό το πεδίο πρόκειται να συγκριθούν διαφορές – ομοιότητες ως προς τα δείγματα που έχουν να κάνουν με τις συγχορδίες γνωστές ως Power Chords της κιθάρας σε κατάσταση Mid Gain, όταν τελικά πετάλι και προσομοίωση καλούνται να εξυπηρετήσουν τον σκοπό για τον οποίο είναι φτιαγμένα.

5.15.1 Πρώτο Power Chord E2.



Εικόνα 5.67 : Impulse response Power Chord E2 ύστερα από επέμβαση πεταλιού High Gain.



Εικόνα 5.68 : Impulse response Power Chord E2 ύστερα από επέμβαση προσομοίωσης High Gain..

Παρατηρώντας τις δύο κυματομορφές αποτυπώνεται μια εξαιρετικά επιτυχημένη προσομοίωση του πεταλιού. Υπάρχει κοινή συμπεριφορά και παραμόρφωση σήματος και στις δύο καταστάσεις, σε όλο το φάσμα και μια αμελητέα απόκλιση σε υψηλές συχνότητες από 13KHz έως 16KHz, με το πετάλι να έχει μεγαλύτερη ένταση κατά +2dB, πράγμα που πιθανότατα να μην ακουστεί από έναν κιθαρίστα.

5.15.2 Δεύτερο Power Chord A2.

Ότι ισχύει και για παραπάνω για E2 με την διαφορά ότι υπαίρχει μεγαλύτερη απόκλιση σε υψηλές συχνότητες, δηλαδή για το εύρος από 6.640Hz έως 16.100Hz το πετάλι έχει μεγαλύτερη ένταση της τάξεως +8dB.

5.15.3 Τρίτο Power Chord D#3.

Ότι ισχύει για D#3.

5.15.4 Τέταρτο Power Chord G3.

Ότι ισχύει για D#3.

5.15.5 πέμπτο Power Chord E4.

Ότι ισχύει για το πρώτο Power Chord E2.

5.15.6 Συμπεράσματα.

Σε αυτό το πεδίο εμφανίζεται μια εξαιρετικά επιτυχημένη προσομοίωση σε όλες τις ζώνες έχοντας βέβαια μια κοινή απόκλιση στις υψηλές συχνότητες από 6.640Hz έως 16.100Hz για A2, D#3 και G3. Συγκεκριμένα για το E4 που είναι ένα Power Chord που είχε σχετικά την μεγαλύτερη απόκλιση στις παραπάνω λειτουργίες Low, Mid Gain. Για High διαπιστώνεται πως η προσομοίωση όχι απλά προσομοιώνει επιτυχημένα το πετάλι αλλά παρουσιάζει σχεδόν το ίδιο αποτέλεσμα. Σε αυτό το πεδίο επαληθεύεται το γεγονός ότι όσο αυξάνεται η λειτουργία της παραμόρφωσης η προσομοίωση είναι πιο κοντά.

5.16 Τελικό συμπέρασμα Power Chords.

Αναφορικά με τα Power Chords υπάρχει ένας συνδυασμός από τονικά ύψη και όχι μια συγκεκριμένη νότα. Στην προσομοίωση όσο αυξάνεται η λειτουργία του Gain, δηλαδή η παραμόρφωση σήματος τόσο πιο κοντά έρχεται το πετάλι. Σε κατάσταση Low Gain εμφανίζονται αποκλίσεις, αναφορικά με την παραμόρφωση του σήματος σε ορισμένες ζώνες και την κλασική βέβαια απόκλιση της στις υψηλές συχνότητες του φάσματος. Προχωρώντας σε Mid Gain, εμφανίζονται οι ίδιες διαφορές αλλά σε πολύ μικρότερο βαθμό και στην κατάσταση High Gain, πετάλι και προσομοίωση είναι πάρα πολύ κοντά. Λαμβάνοντας υπόψιν και τα παραπάνω συμπεράσματα, η προσομοίωση για συνδυασμό από τονικά ύψη καταφέρνει να είναι πολύ κοντά στο πετάλι, με τις αποκλίσεις που προαναφέρθηκαν βέβαια.

5.17 Τελικά συμπεράσματα.

Συνοψίζοντας από την πρώτη φάση του πειράματος που αφορά μετρήσεις latency, frequency response με την χρήση test tones, παρατηρείται πως για την δειγματοληψία των 44.1KHz υπάρχει πιο επιτυχημένη προσομοίωση από ότι στα 48KHz. Στα 48 KHz το πετάλι προσομοιώνεται και πάλι απλά με μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης. Όσον αφορά την καθυστέρηση latency του αλγορίθμου, μαζί με το set up που χρειάζεται για να δουλέψει, διαπιστώνεται πως και εδώ στα 44.1KHz όπως είναι και λογικό η καθυστέρηση είναι μεγαλύτερη. Τέλος βλέποντας τα αποτελέσματα από τις κυματομορφές όταν δρομολογείται ένα SweepSineWave στα δύο αυτά εργαλεία, παρατηρείται πως για την κατάσταση High Gain η απόκριση της προσομοίωσης είναι πιο κοντά στο πετάλι.

Συνεχίζοντας λοιπόν με τα δείγματα που αφορούν την κιθάρα όταν εφαρμόζονται αυτά τα δύο εργαλεία παραγωγής Distortion μέσα στο σύστημα κιθάρα – πετάλι – ενισχυτής, διαπιστώνεται πως για όλες τις ομάδες δειγμάτων (νότε, αρμονικοί. Power Chords και τα λοιπά), η προσομοίωση είναι σχετικά κοντά με το πετάλι με την διαφορά όμως, πως η προσομοίωση τείνει να εμφανίζει μια διαφορά όσον αφορά το

ποσοστό παραμόρφωσης, άλλες φορές μεγάλη ενώ άλλες μικρότερη και για έναν μικρό αριθμό δειγμάτων αμελητέα. Όσον αφορά αυτήν την απόκλιση παρατηρείται, ότι το σύνηθες είναι η προσομοίωση να παρουσιάζει μεγαλύτερο ποσοστό παραμόρφωσης, έναντι του πεταλιού. Τώρα σε σχέση με την συχνοτική απόκριση και την γενικότερη συμπεριφορά, μπορεί να είναι πιστή αλλά υπάρχει μια αποτυχία που φαίνεται σχεδόν παντού από την προσομοίωση και αυτό έχει να κάνει με τις υψηλές, συχνότητες του φάσματος που το πετάλι παρουσιάζει μεγαλύτερη ένταση από το συχνοτικό εύρος 8KHz έως 18KHz της τάξεως +15dB κατά μέσο όρο. Τέλος όσον αφορά την παραγωγή αρμονικών, όλοι του βρίσκονται σε ίδιες συχνότητες, καθώς ότι αρμονικούς παράγει το πετάλι παράγει και η προσομοίωση. Συνεπώς υπάρχει μια πλήρως επιτυχημένη προσομοίωση όσον αφορά την παραγωγή αρμονικών και την απόκριση γενικότερα, πράγμα που μπορεί και δημιουργεί πιστότητα. Οι παραπάνω αποκλίσεις βέβαια δεν είναι σταθερές, παρατηρώντας τα συμπεράσματα για όλα τα δείγματα και όλες τις ομάδες προκύπτουν τα εξής: πρώτον εξαιρώντας του φυσικούς και τεχνητούς αρμονικούς, φαίνεται πως όσο αυξάνεται η λειτουργία της παραμόρφωσης (δηλαδή όσο πηγαίνει το ρυθμιστικό Gain σε θέση High), η προσομοίωση έρχεται πιο κοντά στο πετάλι. Επιπλέον δεν είναι πιο επιτυχημένη μόνο όταν αυξάνεται η παραμόρφωση αλλά και όταν αυξάνεται το τονικό ύψος του δείγματος στην κιθάρα, μην εξαιρώντας του φυσικούς και τεχνητούς αρμονικούς αυτήν την φορά. Εν' κατακλείδι είναι μια προσομοίωση που όντως καταφέρνει και προσομοιώνει το πετάλι με τις αποκλίσεις βέβαια που αναφέρθηκαν. Ακριβώς λόγο αυτών των αποκλίσεων όμως η προσομοίωση, χάνει την ακριβή πιστότητά της. Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις με μια σχετικά πλήρως επιτυχημένη προσομοίωση π.χ. Harm 1 High gain, Power Chords E2 High Gain και άλλα. Αυτό που μένει πλέον να αποσαφηνιστεί είναι εάν όλα αυτά γίνονται αντιληπτά από χρήστες αυτών των δύο μέσων.

Κεφάλαιο 6

6.1 Ερωτηματολόγιο κιθαριστών και απαντήσεις αυτού:

Φτάνοντας λοιπόν στην τελευταία φάση αυτού του πειράματος της συγκριτικής μελέτης της συγκεκριμένης εργασίας, υπάρχουν οι απαντήσεις πλέον από τους χρήστες αυτών των δύο μέσων (κιθαρίστες). Σε αυτό το σημείο θα απαντηθεί το ερώτημα που έχει να κάνει το αν εν τέλει, αυτές οι διαφορές όπου υπάρχουν ανάμεσα σε αναλογική συσκευή (πετάλι κιθάρας) και προσομοίωσης αυτής, γίνονται αντιληπτές και αν ναι κατά πόσο επηρεάζεται η πιστότητα και η αξιοπιστία της προσομοίωσης. Παρακάτω βρίσκεται το ερωτηματολόγιο το οποίο κλήθηκαν να απαντήσουν οι κιθαρίστες που συμμετείχαν στην διαδικασία, στο ερωτηματολόγιο συμπεριλαμβάνονται και η απαντήσεις αυτών στις ανάλογες ερωτήσεις. Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί ότι για το συγκεκριμένο πείραμα λάβανε μέρος τρεις κιθαρίστες.

Ερωτηματολόγιο έναρξη:

Test tones

Latency sample rate 44100Hz:

Ο κιθαρίστας θα παίξει μια μουσική φράση και θα απαντήσει στις παρακάτω ερωτήσεις.

Ερώτηση 1: Νιώθεις ότι υπάρχει κάποια καθυστέρηση σε αυτό που παίζεις και αυτό που ακούς;
Σε εμποδίζει κάτι στο παίξιμο ;

NAI:0/3

OXI:3/3

Latency sample rate 48000Hz:

Ο κιθαρίστας θα παίξει μια μουσική φράση και θα απαντήσει στις παρακάτω ερωτήσεις.

Ερώτηση 2: Νιώθεις ότι υπάρχει κάποια καθυστέρηση σε αυτό που παίζεις και αυτό που ακούς;
Σε εμποδίζει κάτι στο παίξιμο ;

NAI:0/3

OXI:3/3

Latency sample rate 44100Hz, 48000Hz σύγκριση:

Ο κιθαρίστας θα παίξει μια μουσική φράση και θα απαντήσει στις παρακάτω ερωτήσεις.

Ερώτηση 3: Νιώθεις μια διαφορά στο παίξιμο ανάμεσα στις δύο καταστάσεις.

NAI:0/3

OXI:3/3

Παραμόρφωση sample rate 44100Hz, 4800Hz:

Ο κιθαρίστας θα παίξει μια μουσική φράση και θα απαντήσει στις παρακάτω ερωτήσεις.

Ερώτηση 4: Αντιλαμβάνεσαι μεγαλύτερη παραμόρφωση σε μια από τις δύο καταστάσεις; Αν ναι σε ποια ;

Low Gain:

1η 44100Hz : 0/3

2η 48000Hz: 3/3

Δεν αντιλαμβάνομαι: 0/3

Mid Gain:

1η 44100Hz : 0/3
Δεν αντιλαμβάνομαι: 0/3

2η 48000Hz: 3/3

High Gain:

1η 44100Hz : 0/3
Δεν αντιλαμβάνομαι: 2/3

2η 48000Hz: 1/3

Πιστότητα sample rate πετάλι, 44100Hz, 48000Hz:

Ο κιθαρίστας θα παίξει μια μουσική φράση τρεις φορές (πετάλι, προσομοίωση στα 44100Hz και στα 48000Hz) και θα απαντήσει στις παρακάτω ερωτήσεις.

Ερώτηση 5: Ποια από τις δύο τελευταίες καταστάσεις που έπαιξες τη φράση έρχεται πιο κοντά στην πρώτη κατάσταση (πετάλι);

Low Gain:

2η 44100Hz : 2/3
Δεν αντιλαμβάνομαι: 0/3

3η 48000Hz: 1/3

Mid Gain:

2η 44100Hz : 2/3
Δεν αντιλαμβάνομαι: 0/3

3η 48000Hz: 1/3

High Gain:

2η 44100Hz : 2/3
Δεν αντιλαμβάνομαι: 1/3

3η 48000Hz: 0/3

Δείγματα κιθάρας Νότες Low Gain

Ο κιθαρίστας θα παίζει όλες τις νότες τις αντίστοιχης ζώνης με πρόοδο ημιτονίου (χρωματικά).

Ζώνη πρώτη:

Ερώτηση 6: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3

2η Προσομοίωση: 3/3

3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ερώτηση 7: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 3/3

2η Προσομοίωση: 0/3

3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ζώνη Δεύτερη:

Ερώτηση 8: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3

2η Προσομοίωση: 0/3

3 Είναι το ίδιο: 3/3

Ερώτηση 9: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 3/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ζώνη Τρίτη:

Ερώτηση 10: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 3/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ερώτηση 11: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 3/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ζώνη Τετάρτη:

Ερώτηση 12: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ερώτηση 13: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 3/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ζώνη Πέμπτη:

Ερώτηση 14: Ακούς σε κάποια από τις δύο καταστάσεις πιο πρώτο τον ήχο;

1η Πετάλι : 3/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ζώνη Έκτη:

Ερώτηση 15: Ακούς σε κάποια από τις δύο καταστάσεις πιο πρώτο τον ήχο;

1η Πετάλι : 2/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 1/3

Νότες Mid Gain

Ζώνη πρώτη:

Ερώτηση 16: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ερώτηση 17: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 1/3 2η Προσομοίωση: 2/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ζώνη Δεύτερη:

Ερώτηση 18: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ερώτηση 19: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 2/3 2η Προσομοίωση: 1/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ζώνη Τρίτη:

Ερώτηση 20: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 1/3 2η Προσομοίωση: 2/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ερώτηση 21: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 3/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ζώνη Τετάρτη:

Ερώτηση 22: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 3/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε από έναν από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Ζώνη Πέμπτη:

Ερώτηση 23: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 3/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε από δύο από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Ζώνη Έκτη:

Ερώτηση 24: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 1/3 3 Είναι το ίδιο: 2/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε από έναν από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Νότες High Gain

Ζώνη πρώτη:

Ερώτηση 25: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 3/3

Ερώτηση 26: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ζώνη Δεύτερη:

Ερώτηση 27: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ερώτηση 28: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 1/3 2η Προσομοίωση: 1/3 3 Είναι το ίδιο: 1/3

Ζώνη Τρίτη:

Ερώτηση 29: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 3/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ερώτηση 30: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 2/3 2η Προσομοίωση: 1/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ζώνη Τέταρτη:

Ερώτηση 31: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 2/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 1/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε από έναν από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Ζώνη Πέμπτη:

Ερώτηση 32: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 3/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε από έναν από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Ζώνη Έκτη:

Ερώτηση 33: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώιμο;

1η Πετάλι : 3/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε από έναν από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Τεχνητοί αρμονικοί Low Gain

Ζώνη πρώτη:

Ερώτηση 34: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώιμο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε και από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Ζώνη Δεύτερη:

Ερώτηση 35: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώιμο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε και από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Ζώνη Τρίτη:

Ερώτηση 36: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώιμο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε και από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Ζώνη Τέταρτη:

Ερώτηση 37: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώιμο;

1η Πετάλι : 3/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε και από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Ζώνη Πέμπτη:

Ερώτηση 38: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώιμο;

1η Πετάλι : 2/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε και από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση

από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Ερώτηση 39: Ακούς κάποια διαφορά στην μπάσα συχνοτική περιοχή μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης κατάστασης;

ΝΑΙ: 0/5

ΟΧΙ: 3/3

Ζώνη Έκτη:

Ερώτηση 40: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 3/3

2η Προσομοίωση: 0/3

3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε και από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Τεχνητοί αρμονικοί Mid Gain

Ζώνη πρώτη:

Ερώτηση 41: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 1/3

2η Προσομοίωση: 2/3

3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ερώτηση 42: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3

2η Προσομοίωση: 3/3

3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ζώνη Δεύτερη:

Ερώτηση 43: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 3/3

2η Προσομοίωση: 0/3

3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ερώτηση 44: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3

2η Προσομοίωση: 3/3

3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ζώνη Τρίτη:

Ερώτηση 45: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 0/3

2η Προσομοίωση: 0/3

3 Είναι το ίδιο: 3/3

Ζώνη Τέταρτη:

Ερώτηση 46: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 0/3

2η Προσομοίωση: 3/3

3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε και από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Ζώνη Πέμπτη:

Ερώτηση 47: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 3/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε και από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Ζώνη Έκτη:

Ερώτηση 48: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 3/3

Ερώτηση 49: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Τεχνητοί αρμονικοί High Gain

Ζώνη πρώτη:

Ερώτηση 50: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 1/3 2η Προσομοίωση: 2/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ερώτηση 51: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ζώνη Δεύτερη:

Ερώτηση 52: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 2/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 1/3

Ερώτηση 53: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ζώνη Τρίτη:

Ερώτηση 54 Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 1/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 2/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε από δύο από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Ζώνη Τέταρτη:

Ερώτηση 55: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 3/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε από δύο από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Ζώνη Πέμπτη:

Ερώτηση 56: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 0/5 3 Είναι το ίδιο: 3/3

Ζώνη Έκτη:

Ερώτηση 57: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 3/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε από δύο από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Φυσικοί αρμονικοί Low Gain

Εδώ ο κιθαρίστας θα παίζει αρμονικούς που συγκρίθηκαν για τις δύο καταστάσεις.

Πρώτος:

Ερώτηση 58: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Δεύτερος:

Ερώτηση 59: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 1/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 2/3

Ερώτηση 60: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 2/3 3 Είναι το ίδιο: 1/3

Τρίτος:

Ερώτηση 61: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο παραμορφωμένο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Τέταρτος:

Ερώτηση 62: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 1/3 2η Προσομοίωση: 2/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε από δύο από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Πέμπτος:

Ερώτηση 63: Οι δύο καταστάσεις σου ακούγονται ίδιες;

ΝΑΙ: 0/3

ΟΧΙ: 3/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε και από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Φυσικοί αρμονικοί Mid Gain

Πρώτος:

Ερώτηση 64: Οι δύο καταστάσεις σου ακούγονται ίδιες;

ΝΑΙ: 0/3

ΟΧΙ: 3/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε και από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Δεύτερος:

Ερώτηση 65: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 1/3

2η Προσομοίωση: 1/3

3 Είναι το ίδιο: 1/3

Ερώτηση 66: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/5

2η Προσομοίωση: 3/3

3 Είναι το ίδιο: 0/3

Τρίτος:

Ερώτηση 67: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3

2η Προσομοίωση: 3/3

3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε από δύο από τους τρεις κιθαρίστες περισσότερα πρίμα από πετάλι έναντι της προσομοίωσης).

Τέταρτος:

Ερώτηση 68: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 0/3

2η Προσομοίωση: 2/3

3 Είναι το ίδιο: 1/3

Πέμπτος:

Ερώτηση 69: Οι δύο καταστάσεις σου ακούγονται ίδιες;

ΝΑΙ: 0/3

ΟΧΙ: 3/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε και από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Φυσικοί αρμονικοί High Gain

Πρώτος:

Ερώτηση 70: Οι δύο καταστάσεις σου ακούγονται ίδιες;

ΝΑΙ: 0/3

ΟΧΙ: 3/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε και από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Δεύτερος:

Ερώτηση 71: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 3/3

2η Προσομοίωση: 0/3

3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ερώτηση 72: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3

2η Προσομοίωση: 3/3

3 Είναι το ίδιο: 0/3

Τρίτος:

Ερώτηση 73: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 2/3

2η Προσομοίωση: 0/3

3 Είναι το ίδιο: 1/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε από έναν από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Τέταρτος:

Ερώτηση 74: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 2/3

2η Προσομοίωση: 1/3

3 Είναι το ίδιο: 0/3

Πέμπτος:

Ερώτηση 75: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3

2η Προσομοίωση: 2/3

3 Είναι το ίδιο: 1/3

(Κανείς από τους κιθαρίστες δεν είχε αμφιβολίες ως προς την πιστότητα και οι τρεις αντιλήφθηκαν ότι παίζουν με την ίδια συσκευή απλά με διαφορές).

Power Chords

Εδώ ο κιθαρίστας θα παίξει μια χρωματική ακολουθία τριών Power Chords για κάθε ζώνη και θα απαντήσει στα παρακάτω.

(Όσον αφορά το πεδίο με τα Power chords (Low, Mid, High gain) θα πρέπει να αναφερθεί ότι για τα περισσότερα Power chords ιδιαίτερα τα πιο μπάσα, πως παρατηρήθηκε από τους κιθαρίστες μια ενίσχυση της μεσαίας περιοχής τις κιθάρας τους από το πετάλι (πράγμα αναμενόμενο βλέποντας παραπάνω τα αποτελέσματα της δεύτερης φάσεις παραπάνω σελ.65). Αυτό είναι κάτι που από την προσομοίωση δεν προσομοιώνεται με τεράστια επιτυχία σύμφωνα με τους κιθαρίστες όπου λάβανε μέρος.

Power Chords Low Gain

Πρώτο E2:

Ερώτηση 76: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Δεύτερο A2:

Ερώτηση 77: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ερώτηση 78: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Τρίτο D#3:

Ερώτηση 79: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε από έναν από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Τέταρτο G3:

Ερώτηση 80: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 1/3 3 Είναι το ίδιο: 2/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε από έναν από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Πέμπτο E4:

Ερώτηση 81: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 2/3 3 Είναι το ίδιο: 1/3

(Παρατηρήθηκαν περισσότερα πρίμα από πετάλι έναντι της προσομοίωσης και από τους τρεις κιθαρίστες)

Power Chords Mid Gain

Πρώτο E2:

Ερώτηση 82: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ερώτηση 83: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Δεύτερο A2:

Ερώτηση 84: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 0/3

Ερώτηση 85: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 3/3 3 Είναι το ίδιο: 1/3

Τρίτο D#3:

Ερώτηση 86: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 3/3

Ερώτηση 87: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 2/3 3 Είναι το ίδιο: 1/3

Τέταρτο G3:

Ερώτηση 88: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρίμο;

1η Πετάλι : 1/3 2η Προσομοίωση: 1/3 3 Είναι το ίδιο: 1/3

Πέμπτο E4:

Ερώτηση 89: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο με μεγαλύτερη παραμόρφωση;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 3/3

Ερώτηση 90: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 2/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 1/3

Power Chords High Gain

Πρώτο E2:

Ερώτηση 91: Οι δύο καταστάσεις σου ακούγονται ίδιες;

ΝΑΙ: 0/3 ΟΧΙ: 3/3

(Από όλους τους κιθαρίστες λόγω της ενισχυμένης μεσαίας περιοχής από πετάλι όπου προαναφέρθηκε παραπάνω).

Δεύτερο A2:

Ερώτηση 92: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 1/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 2/3

Τρίτο D#3:

Ερώτηση 93: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 3/3

Τέταρτο G3:

Ερώτηση 94: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς τον ήχο πιο πρώτο;

1η Πετάλι : 2/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 1/3

(Για την συγκεκριμένη ζώνη παρατηρήθηκε από έναν από τους τρεις κιθαρίστες μεγαλύτερη παραμόρφωση από την προσομοίωση έναντι του πεταλιού).

Πέμπτο E4:

Ερώτηση 95: Οι δύο καταστάσεις σου ακούγονται ίδιες;

ΝΑΙ: 3/3 ΟΧΙ: 0/3

Συγχορδίες

Στο συγκεκριμένο πεδίο εξετάζουμε το κατά πόσο μια μινόρε συγχορδία ακούγεται διάφωνα όταν υπάρχει η επέμβαση του Distortion από την προσομοίωση.

Ερώτηση 96: Σε ποια από τις δύο καταστάσεις ακούς την μινόρε συγχορδία πιο λιγότερο διάφωνα σε σχέση με την ματζόρε;

1η Πετάλι : 0/3 2η Προσομοίωση: 0/3 3 Είναι το ίδιο: 3/3

Τελικές ερωτήσεις:

Εδώ ο κιθαρίστας θα παίξει κάποιες μουσικές ακολουθίες βάσει των τελικών συμπερασμάτων και θα απαντήσει στις ερωτήσεις.

Διαφορά σε τονικά ύψη κιθάρας

Εδώ ο κιθαρίστας θα παίξει μια απλή φράση στις χαμηλές, στις μεσαίες και στις υψηλές οκτάβες της κιθάρας και θα απαντήσει στο ερώτημα.

Ερώτηση 97: Αντιλαμβάνεσαι πώς όσο ανεβαίνεις οκτάβες παίζοντας τη συγκεκριμένη φράση, τόσο οι δύο αυτές καταστάσεις έρχονται πιο κοντά;

ΝΑΙ: 3/3

ΟΧΙ: 0/3

Διαφορά σε λειτουργία παραμόρφωσης

Εδώ ο κιθαρίστας θα παίξει μια απλή φράση σε λειτουργία Low gain, έπειτα σε Mid και έπειτα σε High και θα απαντήσει στο ερώτημα.

Ερώτηση 98: Αντιλαμβάνεσαι πώς όσο αυξάνεται η παραμόρφωση παίζοντας τη συγκεκριμένη φράση τόσο οι δύο αυτές καταστάσεις έρχονται πιο κοντά;

ΝΑΙ: 3/3

ΟΧΙ: 0/3

Τέλος

Ερώτηση 99: Κατά την διάρκεια της διαδικασίας ένιωσης πώς αυτά τα δύο μέσα παραγωγής είχαν τόσο μεγάλες διαφορές μεταξύ τους; Αν ναι, σου φάνηκε σαν να ήτανε δύο εντελώς διαφορετικά πετάλια.

ΝΑΙ: 0/3

ΟΧΙ: 3/3

Ερώτηση 100: Θα αντικαθιστούσες ποτέ την κλασική παραδοσιακή μέθοδο κιθάρα – πετάλι – ενισχυτής, με την προσομοίωση προκειμένου να παράξεις έναν ήχο την αρέσκεια σου;

ΝΑΙ: 2/3

ΊΣΩΣ: 1/3

ΟΧΙ: 0/3

Ερώτηση 101: Σε περίπτωση όπου είχες σκοπό να αγοράσεις το συγκεκριμένο πετάλι θεωρείς πως η συγκεκριμένη προσομοίωση σου έδωσε ένα καλό και όσο το δυνατόν πιστό παρά τις αποκλίσεις του δείγμα αυτού με σκοπό να κανείς την αγορά η να προβείς σε διαδικασίες να το αναζητήσεις;

ΝΑΙ: 3/3

ΟΧΙ: 0/3

Ερωτηματολόγιο λήξη.

6.2 Συμπεράσματα από τα *Blind tests*:

Φτάνοντας στο τέλος και αυτής της τελευταίας φάσης της του πειράματος, γίνεται σαφές το κατά πόσο αυτές οι αποκλίσεις - ομοιότητες που αποκοιμήθηκαν παραπάνω για αυτά τα δύο μέσα γίνονται αντιληπτές από το ανθρώπινο αυτί όπου κάνει χρήση αυτών των μέσων (κιθαρίστες). Βάση των απαντήσεων που έδωσαν στο παραπάνω ερωτηματολόγιο παρατηρείται, ότι οι περισσότερες αποκλίσεις - ομοιότητες, που βρέθηκαν στις δύο παραπάνω φάσεις του πειράματος αυτού γίνονται αντιληπτές από τους κιθαρίστες. Μάλιστα και σε ορισμένα δείγματα της κιθάρας όπου υπήρχε εξαιρετικά επιτυχημένη προσομοίωση, παρατηρείται αντίληψη της απόκλισης για το εκάστοτε χαρακτηριστικό, είτε είναι η απόκλιση στην παραμόρφωση σήματος, είτε είναι η απόκλιση σε υψηλές συχνοτικές περιοχές, όπου έχουν αυτά τα δύο μέσα παραγωγής ίδιου ηχητικού αποτελέσματος. Διεξοδικότερα παίρνοντας ως παράδειγμα τις απαντήσεις της ερώτησης 71 (σελ.82), παρατηρείται μια πλήρης συμφωνία απαντήσεων κιθαριστών και αποτελεσμάτων τις δεύτερης φάσης, βέβαια αυτό συμβαίνει και σε άλλες ερωτήσεις. Επίσης παρατηρούνται ερωτήσεις στις οποίες δεν υπάρχει πλήρης συμφωνία, αλλά οι απαντήσεις της πλειοψηφίας των κιθαριστών συμβαδίζουν με τα αποτελέσματα της δεύτερης φάσης, που σημαίνει ότι οι περισσότερες αποκλίσεις - ομοιότητες των δύο μέσων που προαναφέρονται γίνονται αντιληπτές. Αυτό συναντιέται σε ερωτήσεις όπως είναι η 20, 19, 17 κ.α. του ερωτηματολογίου. Επίσης σε ορισμένες ερωτήσεις του ερωτηματολόγιο υπάρχει μια παρένθεση από κάτω ως σχόλιο, για κάτι όπου παρατηρήθηκε από τους κιθαρίστες κατά την διάρκεια εξέτασης του εκάστοτε δείγματος και αυτά τα σχόλια έχουν να κάνουν, με τα χαρακτηριστικά που η προσομοίωση είχε εξαιρετικά πολύ μικρή απόκλιση έναντι του πεταλιού (π.χ. ποσοστό παραμόρφωσης). Αυτό που διαπιστώνεται εδώ είναι ότι για κάποια δείγματα της κιθάρας κάποιες αμυδρές διαφορές που παρατηρήθηκαν τελικά γίνονται αντιληπτές (π.χ. ερωτήσεις 75,80,81 κ.α.). Βέβαια υπάρχουν και δείγματα στα οποία οι κιθαρίστες άκουσαν πραγματικά το ίδιο ηχητικό αποτέλεσμα, για παράδειγμα βλέποντας ερωτήσεις όπως 48,86,89 κ.α., παρατηρείται πλήρης συμφωνία όσον αφορά την ομοιότητα αυτών των δύο μέσων, το ότι υπάρχουν απαντήσεις βέβαια σαν αυτές δίνει μια επιτυχία για την προσομοίωση. Επίσης θα πρέπει να αναφερθεί ότι όσον αφορά τα Power Chords, αυτή η ενίσχυση μεσαίας περιοχής όπου είχε το πετάλι σε ορισμένα από τα δείγματα αυτών, γινόταν αντιληπτή από τους κιθαρίστες (αναφέρεται στο ερωτηματολόγιο στην έναρξη των ερωτήσεων για αυτό το πεδίο σελ.84). Προχωρώντας τώρα όσον αφορά συμπεράσματα που έχουν κάνουν πως με το όσο αυξάνεται η λειτουργία της παραμόρφωσης στα δύο μέσα και πως όσο αυξάνεται το τονικό ύψος στα δείγματα τις κιθάρας, τόσο αυτές οι δύο καταστάσεις έρχονται πιο κοντά, διαπιστώνεται πως το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό της προσομοίωσης γίνεται αντιληπτό και από τους κιθαρίστες. Προχωρώντας όσο αναφορά διαφορές μεταξύ συχνότητας δειγματοληψίας του αλγόριθμου και καθυστέρηση αυτού, παρατηρείται ότι οι κιθαρίστες δεν αντιλαμβάνονται καμία διαφορά στο παίξιμο λόγω του φαινομένου Latency και για τις δύο δειγματοληψίες (44.100 Hz , 48000 Hz) έναντι του πεταλιού, αλλά αντιλαμβάνονται τις διαφορές που έχουν αυτές οι δύο μεταξύ τους ως προς την ηχητική απόδοση. Βέβαια και εδώ παρατηρείται ότι όσο αυξάνεται η λειτουργία της παραμόρφωσής, αρχίζει πλέον και δεν γίνεται σαφής η διαφορά ανάμεσα σε δειγματοληψίες και πετάλι τόσο έντονα. Τέλος, οι κιθαρίστες βάση της εμπειρίας τους μετά από όλη την πειραματική διαδικασία στις τελευταίες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, δήλωσαν πως ήτανε μια προσομοίωση, που ένιωσαν να παίζουν με την ίδια συσκευή παραγωγής Distortion, πως θα την εμπιστευόντουσαν σε περίπτωση όπου θα επιθυμούσαν να προβούν σε αγορά της ανάλογης αναλογικής συσκευής και πως θα χρησιμοποιούσαν προσομοίωση για να παράξουν κάποιο ήχο της αρεσκείας τους ανεξάρτητα των διαφορών που υπήρχαν.

Κεφάλαιο 7

Συμπεράσματα.

Συνοψίζοντας μετά το πέρας όλης της συγκριτικής αυτής μελέτης μεταξύ αυτής της αναλογικής συσκευής (πετάλι κιθάρας) παραγωγής Distortion και της αντίστοιχης προσομοίωσης αυτού, παρατηρείται ότι η προσομοίωση του αντίστοιχου, είναι μια προσομοίωση που καταφέρνει μέχρι ένα σημείο να προσομοιώσει εξαιρετικά επιτυχημένα το πετάλι και μέχρι ένα σημείο διότι παρατηρήθηκαν αποκλίσεις, όσο αναφορά το ηχητικό αποτέλεσμα μεταξύ τους και κατά κύριο λόγο όσο αναφορά την παραγωγή της παραμόρφωσης στο σήμα και την συχνοτική απόκριση σε υψηλές συχνότητες. Επίσης παρατηρούνται και διάφορα άλλα χαρακτηριστικά της προσομοίωσης, όπως το πόσο πιο πιστά προσομοιώνεται το πετάλι εξαρτάται από το πόσο έντονη είναι η λειτουργία της παραμόρφωσης, σε αυτά τα δύο μέσα και από το τονικό ύψος του εκάστοτε σήματος της κιθάρας. Επίσης παρατηρείται πως η πιστότητα της προσομοίωσης, εξαρτάται και από την συχνότητα δειγματοληψίας για την οποία ρυθμίζει ο εκάστοτε χρήστης να κάνει χρήση αυτής. Με απλά λόγια αλλάζοντας την συχνότητα δειγματοληψίας του κώδικα π.χ. από τα 44.100Hz στα 48.0000Hz, διαπιστώνεται μια ελαφρός μεγαλύτερη απόκλιση έναντι του πεταλιού, που έχει να κάνει κυρίως με το ποσοστό παραμόρφωσης στο σήμα.

Τώρα όσο αναφορά τους χρήστες αυτών των μέσων, τους γίνονται αντιληπτές οι περισσότερες αποκλίσεις της προσομοίωσης που βρέθηκαν μέσω της εκάστοτε πειραματικής διαδικασίας, αλλά θα πρέπει να αναφερθεί ότι υπάρχουν και περιπτώσεις που οι κιθαρίστες όπου λάβανε μέρος, ακούσανε τις καταστάσεις και εντελώς ίδιες, πράγμα που δηλώνει πλήρης επιτυχία για την προσομοίωση. Παρ' όλα αυτά όμως και παρά τις αποκλίσεις – ομοιότητες της προσομοίωσης εν τέλει ως κοινός παρονομαστής όσον αφορά τους χρήστες αυτών των μέσων, είναι πως σε κανέναν δεν δημιουργήθηκε η εντύπωση ότι τα δύο αυτά μέσα παραγωγής Distortion, τα οποία κλήθηκαν να παίξουνε ήτανε εντελώς διαφορετικά, σε σημείο που πλέον να μην υπάρχει καμία πιστότητα και να υπάρχει η αίσθηση ότι πλέον παίζουνε με δύο εντελώς διαφορετικές συσκευές. Μάλιστα υπάρχει ομοφωνία στο ότι θα επιθυμούσαν και χρήση της προσομοίωσης ως δείγμα του πεταλιού, σε περίπτωση που υπήρχε επιθυμία αγοράς αυτού και πως θα γινόταν γενικότερη χρήση της προσομοίωσης με σκοπό την παραγωγή κάποιου ήχου της αρεσκείας τους.

Τέλος η συγκεκριμένη προσομοίωση του πεταλιού Boss DS – 1 είναι μια αρκετά πιστή προσομοίωση του έχοντας βέβαια τις αποκλίσεις της, η οποίες στην πλειοψηφία τους γίνονται αντιληπτές, αλλά παρατηρούνται και αρκετές περιπτώσεις πλήρους συμφωνίας μεταξύ τους.

Επεξήγηση ορολογιών:

Test tones: Ονομάζονται τα σήματα εκείνα τα οποία χρησιμεύουν, προκειμένου να μετρηθεί κάποια απόκριση από μια συσκευή η να μπορέσει να ρυθμιστεί κάποια στάθμη (πχ σε ένα σύστημα ηχείων), είτε έντασης είτε συχνοτική. Επίσης τα Test tones χρησιμοποιούνται και για μετρήσεις για κατασκευαστικούς λόγους (πχ ηχεία, ενισχυτές), για διάφορους ελέγχους αν κάποια συσκευή δουλεύει σωστά, για ακουστικές μετρήσεις και τα λοιπά. Πολύ γνωστά τέτοιου είδους σήματα όπου χρησιμοποιούνται στην μηχανική ήχου είναι το SweepSineWave, το καθαρό ημίτονο, ροζ και λευκός θόρυβος, Impulse noise.

Latency: Η καθυστέρηση η οποία έχει ένα σήμα (πχ μια νότα κιθάρας) από την στιγμή όπου θα δρομολογηθεί μέσα στην εκάστοτε συσκευή μετατροπής αναλογικού σήματος, σε ψηφιακό και το ανάποδο (π.χ. κάρτα ήχου) μέχρι την στιγμή που θα αναπαραχθεί από την εκάστοτε πηγή (πχ Ηχεία υπολογιστή).

Sound Interface (εξωτερική κάρτα ήχου): Είναι μια συσκευή η οποία συνδέεται με υπολογιστή και έχει ως βασικό σκοπό να δέχεται αναλογικά σήματα και να τα μετατρέπει σε ψηφιακά προκειμένου να γίνει επεξεργασία τους από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή και έπειτα να επαναμετατρέπει αναλογικά με σκοπό την αναπαραγωγή τους σε κάποιο μέσο (πχ ηχεία). Μια κάρτα ήχου συνήθως αποτελείται από προενισχυτές, κονβέρτορα, προενισχυτές ακουστικών και άλλα.

Clip - Clipping: Είναι το αποτέλεσμα στο δυναμικό εύρος ενός σήματος όταν υπερ. οδηγείτε κάποια συσκευή - αλγόριθμος αναπαραγωγής ήχου (ως συσκευή αναπαραγωγής ήχους θεωρείται εδώ και ο ενισχυτής της κιθάρας για λόγους ευκολίας) είτε επεξεργασίας αυτού. Στα ελληνικά είναι γνωστό και ως ψαλιδισμός. Για παράδειγμα σε έναν παλμογράφο, ένα ημίτονο το οποίο βρίσκετε σε κατάσταση Clipping (βλ. Κεφ.1 Σελ.10), είναι σαν να κόβεται η καμπύλη όπου έχει στο μέγιστο σημείο του πλάτους του.

Click: Πρακτικά είναι ένα Impulse noise και είναι ένα Test tone, το οποίο είναι απλά ένας ήχος με μηδενική ατάκα σχεδόν και απίστευτα πολύ μικρή διάρκεια. Γενικά έχει χαρακτηρίστηκα ενός κρουστικού ήχου και είναι μη περιοδικό.

Αρμονική παραμόρφωση: Με τον όρο αρμονική παραμόρφωση σε ένα σήμα εννοούμε, την παραγωγή αρμονικών όπου υπέστη ένα σήμα (πχ μετά την διέλευση από έναν ενισχυτή).

Θεμέλιος (Fundamental): Ως θεμέλιος συχνότητα ονομάζεται η χαμηλότερη συχνότητα ενός σήματος (π.χ. μια νότα κιθάρας). Ονομάζεται και ο πρώτος αρμονικός αλλιώς F1.

Αρμονικοί: Είναι οι συχνότητες όπου παράγονται μετά την θεμέλιο σε ένα σήμα.

Κρουστική απόκριση (Impulse Response): Για την ακρίβεια ο συγκεκριμένος είναι πόσο μάλλον περισσότερο μαθηματικός όρος, ο οποίος λέει ότι είναι ένας παλμός για μια χρονική στιγμή t όταν διέγερση του είναι η συνάρτηση $\delta(t)$ (σήμα). Στην συγκεκριμένη εργασία με τον όρο αυτό εξηγείται το αποτέλεσμα το οποίο είναι μια κυματομορφή από την ανάλυση όπου έκανε ο εκάστοτε αλγόριθμος, στο εκάστοτε σήμα το οποίο εξετάζοταν και αναφέρεται συνήθως ως το αποτέλεσμα της κρουστικής απόκρισης.

Συχνοτική απόκριση (Frequency Response): Η συχνοτική απόκριση μιας διάταξης περιγράφει την σχέση μεταξύ της εισόδου και της εξόδου σε σχέση με το πλάτος και την συχνότητα. Με άλλα λόγια η συχνοτική απόκριση, δείχνει το εύρος των συχνοτήτων που επιτρέπει ένα σύστημα η μια επιμέρους βαθμίδα να περάσει μέσα από αυτήν αλλά και την συμπεριφορά στην κάθε συχνότητα.

Συχνότητα δειγματοληψίας: Είναι η συχνότητα κατά την οποία ένα μέσο ψηφιοποίησες αναλογικού σήματος, λαμβάνει τα δείγματα αυτού σε χρόνο ενός δευτερολέπτου.

Shelving Equalizer: Είδος κυκλώματος αυξομειώσης έντασης συχνοτήτων. Δουλειά του είναι να αυξομειώνει συχνότητες από μια τιμή και κάτω (για μπάσες συχνότητες) είτε από μία τιμή και προς τα επάνω (για πρίμες συχνότητες).

Audio plug-ins: Ονομάζονται τα προγράμματα εκείνα για υπολογιστή, τα οποία έχουν ως σκοπό να κάνουν επεξεργασία των σημάτων ήχου σε ψηφιακό επίπεδο. Τα Audio plug-ins δεν χρησιμοποιούνται μόνο για επεξεργασία ήχου αλλά και σύνθεση αυτού επίσης.

DAW (Digital Audio Workstation): Είναι επίσης προγράμματα για υπολογιστή και έχουν ως σκοπό

τους την εγγραφή - επεξεργασία ενός όχι εκάστοτε σήματος μόνο αλλά μιας ολόκληρης σύνθεσης μουσικής – ήχου κ.α., με τα προγράμματα τύπου DAW είναι δυνατόν να γίνουν και εφαρμογές όπως sound design και τα λοιπά.

•WAV: Είναι είδος αρχείου ήχου σε ψηφιακό επίπεδο (πχ σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή). Αυτός ο τύπος αρχείου χρησιμοποιείται από αλγόριθμους προκειμένου την αναπαραγωγή ηχητικού υλικού (π.χ. ένα μουσικό κομμάτι).

Balanced: Ως όρος χρησιμοποιείτε για να δείξει μια είδους σύνδεση μεταξύ συσκευών ήχου. Ως χαρακτηριστικό ο συγκεκριμένος τύπος σύνδεσης, επιτρέπει σύνδεση μεταξύ συσκευών με χρήση μακριών καλωδίων χωρίς επέμβαση θορύβων για τον συγκεκριμένο ή άλλους λόγους π.χ. ηλεκτρομαγνητική παρεμβολή λόγω της κατασκευής των καλωδίων. Η είσοδοι και οι έξοδοι είναι τύπου Low Impedance (Χαμηλής αντίστασης). Αυτός ο τρόπος σύνδεσης χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο RECORDING STUDIOS, συστήματα PA. Κ.α.

Low Impedance: Όπως λέει και η φράση είναι τύπος αντίστασης είσοδο είτε εξόδου και περιγράφει μια χαμηλή αντίσταση (όσον αναφορά από άποψη τεχνολογίας ήχου). Συνήθως αυτός ο όρος χρησιμοποιείται για αντιστάσεις τύπου Balanced μπορεί να υπάρξει και με τον όρο Low Z.

Unbalanced: Επίσης όρος όπου χρησιμοποιείται για να δείξει μια είδους σύνδεση μεταξύ συσκευών ήχου. Έναντι της Balanced σύνδεσης ο συγκεκριμένος τρόπο δεν έχει από κατασκευή του την δυνατότητα απαλοιφής θορύβων από διάφορες επεμβάσεις στο σήμα.

High Impedance: Όπως λέει και η φράση είναι τύπος αντίστασης είσοδο είτε εξόδου και περιγράφει μια υψηλή αντίσταση (όσον αναφορά από άποψη τεχνολογίας ήχου). Συνήθως αυτός ο όρος χρησιμοποιείται για αντιστάσεις τύπου Unbalanced μπορεί να υπάρξει και με τον όρο Hi Z.

Impedance matching: Είναι η διαδικασία κατά την οποία γίνεται η προσαρμογή αντιστάσεων π.χ. Μία συσκευή με έξοδο Low Z συνδέεται με μια συσκευή η οποία δέχεται ως είσοδο μια συσκευή τύπου Hi Z. Προσαρμογή τον δύο επιτυγχάνεται μέσω συσκευών όπως είναι τα DI ή Re amp boxes.

DI (Direct Input): Συσκευή η οποία έχει ως σκοπό να προσαρμόζει δύο αντιστάσεις όπως προαναφέρθηκε παραπάνω. Επίσης κάνει αντιστοίχιση στάθμης εντάσεων και απαλοιφή θορύβων από διάφορες παραμορφώσεις, που μπορεί να προκύψουν στο σήμα κατά την διάρκεια της διαδρομής και από βρόγχους γείωσης .

Peak: Ο συγκεκριμένος όρος χρησιμοποιείται και ως έννοια για meters συσκευών ήχου, όταν κατά την αναπαραγωγή η ένδειξη φτάνει σε σημείο όπου η συσκευή ξεπερνά να όρια λειτουργίας της. Αλλιώς χρησιμοποιείται ως όρος σε μια κυματομορφή στην προκειμένη περίπτωση για το μέγιστο πλάτος της (ένα ημίτονο σε έναν παλμογράφο για παράδειγμα), ή για να δείξει σε έναν φασματογράφο το σημείο στο οποίο βρίσκεται ένας αρμονικός (π.χ. φασματογράφημα μια νότας κιθάρας) στην συχνότητα όπου παρουσιάζεται έντονο πλάτος λέγεται ότι υπάρχει peak αρμονικού.

Περίοδος: Ο όρος περίοδος χρησιμοποιείται για φαινόμενα τα οποία έχουν την τάση να επαναλαμβάνονται (αναφέρεται σε ήχο στην προκειμένη περίπτωση η συγκεκριμένος όρο χρησιμοποιείτε και σε άλλες επιστήμες εκτός του ήχου). Ως περίοδο ονομάζεται ο χρόνος όπου θέλει για να ολοκληρωθεί ένας πλήρης κύκλος ενός επαναλαμβανόμενου φαινομένου (το συγκεκριμένο ισχύει για όλες τις επιστήμες όπου χρησιμοποιούν αυτόν τον όρο).

Patch Bay: Είναι ένας πίνακας με εισόδους και εξόδους τύπου line σε μία κονσόλα ήχου (και όχι μόνο σε μια κονσόλα ήχου), που ως σκοπό έχει το να δρομολογούνται σήματα στο εσωτερικό κύκλωμα της κονσόλας, από την κονσόλα σε περιφερειακές συσκευές και πίσω κ.α. Με λίγα λόγια είναι ένας πίνακας δρομολόγησης σημάτων της κονσόλας. Θα πρέπει να συμπληρωθεί πως υπάρχουν και άλλες συσκευές όπου διαθέτουν patch bay όπως τα αναλογικά Modular Synthesizers για τον ίδιο και άλλους δικούς τους σκοπούς.

Βιβλιογραφία:

Musical Sound Effects Analog and Digital processing (2017) by Jean-Michelle Reveillac.

Guitar Amps & Effects for Dummies (2014) by Dave Hunter.

Guitar Amplifier Overdrive A VISUAL TOUR (2015) by Ulrich Neumann, Malcolm Irving.

The History of Music production (2014) by Richard James Burgess.

Sixties Rock: Garage, Psychedelic, and Other Satisfactions (1999) by Michael hicks.

Electronics for Guitarists (2011) by Denton J. Dailey.

The history of Rickenbacker Guitars (1987) by Roger McGuinn and George Harrison.