



T.C.
ANKARA MÜZİK VE GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ
MÜZİK VE GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ

ELEKTRİK GİTAR TÜP AMPLİFİKATÖRLERİNİN, PROFİL OLUŞTURMA,
DONANIM MODELLEME VE VST EKLENTİLERİ İLE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özer YILMAZ

Müzik Teknolojileri Anabilim Dalı
Müzik Teknolojileri Tezli Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hasan DELEN

Ağustos 2023



T.C.
ANKARA MÜZİK VE GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ
MÜZİK VE GÜZEL SANATLAR ENSTİTÜSÜ

ELEKTRİK GİTAR TÜP AMPLİFİKATÖRLERİNİN, PROFİL OLUŞTURMA,
DONANIM MODELLEME VE VST EKLENTİLERİ İLE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Özer YILMAZ
2002037

Müzik Teknolojileri Anabilim Dalı
Müzik Teknolojileri Tezli Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hasan DELEN

Ağustos 2023

TEZ ONAYI

MGÜ Müzik ve Güzel Sanatlar Enstitüsü'nün 2002037 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Özer YILMAZ, ilgili yönetmeliklerce belirlenmiş gerekli tüm şartları yerine getirmek suretiyle, "Elektrik Gitar Tüp Amplifikatörlerinin, Profil Oluşturma, Donanım Modelleme ve VST Eklentileri ile Karşılaştırmalı Analizi" başlıklı tezini hazırlamış ve aşağıda imzaları bulunan jüri önünde, başarıyla sunmuştur.

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Hasan DELEN
Ankara Müzik ve Güzel Sanatlar
Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Mehmet SÖYLEMEZ
Ankara Müzik ve Güzel Sanatlar
Üniversitesi

Doç. Dr. Serdar ÇELİK
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Teslim Tarihi : 29.08.2023
Savunma Tarihi : 01.08.2023



ETİK BEYAN

Ankara Müzik ve Güzel Sanatlar Üniversitesi Müzik ve Güzel Sanatlar Enstitüsü Lisansüstü Tez Yazım Kılavuzunda belirtilen hususlar doğrultusunda hazırladığım bu tez çalışmasının akademik ve etik kurallar çerçevesinde gerçekleştirilmiş olduğunu; tezde yer verdiğim tüm bilgi, belge, bulgu, yorum ve sonuçları bilimsel etik ilkelere bağlı kalarak oluşturduğumu; yararlandığım eserlerin tümüne etik kurallar dhilinde atıfta bulunup kaynakçada yer verdiğimi ve Enstitüye teslim ettiğim çalışmanın bütünüyle zgn nitelikte olduğunu bildirir; tez çalışmamla ilgili olarak burada dile getirdiğim kişisel bildirimin aksi yönünde ortaya çıkabilecek ve etik kuralların ihlal edilmiş olduğuna işaret eden bir tespit durumunda, akademik kariyer bağlamında aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını peşinen kabullendiğimi beyan ederim.

Ağustos 2023

Özer YILMAZ



ÖNSÖZ

Günümüzde müzik üretimi ve sahne çalışmalarında gitar amplifikatörlerine ait profillemeler, donanım modelleme ve VST modellemeler, her ne kadar yaygın şekilde kullanılıyor olsa da bu türevlerin, donanım amplifikatörler kadar kaliteli ses üretemeyeceğini düşünen kitlelerin olduğu görülmektedir. Bu tartışmanın sebepleri ve düşüncelerin doğruluğu hakkında sonuçlara ulaşma isteği, araştırmamızın motivasyonunu oluşturmaktadır.

Bu nedenle araştırmanın amacı, donanım amplifikatör, profillemeler, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen sesler ve aranjeler arasındaki farkları; sayısal olarak farklar olsa da bu farkın ses kalitesi, gerçekçilik ve kullanılabilirlik açısından dinleme ile anlaşılıp anlaşılamayacağını irdelenmek olacaktır.

Bu tez, elektrik gitar tüp amplifikatörü, profillemeler, donanım modelleme ve VST eklentiler gibi teknolojik yaklaşımların birbirleriyle ilişkisinin tartışıldığı araştırma niteliği taşımaktadır. Karma yöntem kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışmada; nicel yöntem kapsamında spektrum analizi ve THD verileri elde edilmiş, nitel yöntem kapsamında ise yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla elde edilen bulguların sonuçları sistematik bir şekilde analiz edilmiştir. Bu çalışma, müzik teknolojilerine ilgi duyan araştırmacılar, ses mühendisleri ve müzisyenler için önemli bir kaynak olmayı hedeflemekte ve ilgili konu özelinde yön gösterme niteliği de taşıdığı düşünülmektedir.

Bu araştırmanın gerçekleşmesinde, akademik bilgi ve tecrübesini esirgmeden destek olan danışmanım Doç. Dr. Hasan DELEN'e, her durumda koşulsuz yanımda olan ve destekleyen aileme, tez çalışmam süresince tecrübeleriyle yanımda olan arkadaşlarıma ve stüdyolarını bana açan Mert SAMUR (Ankara, ÇSM), Mustafa Faruk KAYA ve Ediz STEEL'e (Ankara, DEVO) teşekkür ederim.

Ağustos 2023

Özer YILMAZ



İÇİNDEKİLER

Sayfa

TEZ ONAYI	i
ETİK BEYAN.....	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vii
KISALTMALAR.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ	xi
ŞEKİL LİSTESİ	xiii
ÖZET.....	xvii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	3
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi	4
1.3. Varsayımlar.....	5
1.4. Sınırlılıklar	5
1.5. İlgili Yayınlar.....	5
2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	7
2.1. Tüp/Valf Amplifikatörler	9
2.1.1. Vakum Tüpleri.....	10
2.2. Katı Hal Amplifikatörler.....	12
2.2.1. Katı hal ve tüp amplifikatörler arasındaki farklar	13
2.3. Dijital ve Modelleme Amplifikatörler.....	14
2.3.1. VST plugin	17
2.3.2. Profil oluşturma	20
2.4. Hibrit Amplifikatörler	21
3. YÖNTEM	22
3.1. Verilerin Toplanması ve Veri Toplama Araçları	22
3.2. Çalışma Grubu.....	27
4. BULGULAR	29
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	29
4.1.1. Bassman amplifikatörünün THD verileri	29
4.1.2. Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri	33
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	37

4.2.1. Bassman amplifikatörünün spektrum analiz verileri.....	37
4.2.2. Twin Reverb amplifikatörünün spektrum analiz verileri.....	41
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	45
4.3.1. Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajları	45
4.3.2. Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım dezavantajları.....	48
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	51
4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	53
4.5.1. Bassman amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihler	54
4.5.2. Bassman amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihlerin sebepleri ..	57
4.5.3. Twin Reverb amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihler	59
4.5.4. Twin Reverb amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihlerin sebepleri.....	62
4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	63
4.6.1. Donanım Bassman amplifikatörü tercihi.....	64
4.6.1. Donanım Twin Reverb amplifikatörü tercihi.....	67
5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	70
5.1. Sonuç	71
5.2. Tartışma	73
5.3. Öneriler.....	76
KAYNAKÇA	77
EKLER.....	80

KISALTMALAR

AC	: Alternating Current/Alternatif Akım
A/D	: Analog-Digital/Analog-Dijital
D/A	: Digital-Analog/Dijital-Analog
DC	: Direct Current/Doğru Akım
dB	: Decibell/Desibel
DSP	: Digital Signal Processor/Dijital Sinyal İşlemcisi
EQ	: Equalizer/Eşitleyici
FIR	: Finite Impulse Response/Sonlu Dürtü Tepkisi
Hz	: Hertz/Hertz
IR	: Impulse Response/Dürtü Tepkisi
kHz	: Kilohertz/Kilohertz
KPA	: Kemper Profiling Amplifier/Kemper Profil Oluşturma Amplifikatörü
MIDI	: Musical Instruments Digital Interface/Müzik Enstrümanları Dijital arayüzü
MOSFET	: Metal Oxide Semi-conductor Field Effect Transistor/Metal Oksit Yarı İletken Alan Etkili Transistör
PA	: Public Address/Genel Adresleme
THD	: Total Harmonic Distortion/Toplam Harmonik Bozulma
t.y.	: Tarihi yok
vb.	: Ve benzeri
VST	: Virtual Studio Technology/Sanal Stüdyo Teknolojisi



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2. 1 Katı hal ve tüp amplifikatörler arasındaki farklar	14
Çizelge 3. 1 Araştırmada kullanılan donanım amplifikatör, profileme, donanım modelleme ve VST eklentiler hakkında bilgiler	23
Çizelge 3. 2 Stüdyo kayıt aşamasında kullanılan materyallere ait bilgiler.....	24
Çizelge 4. 1 Bassman amplifikatörünün THD veri sonuçları	32
Çizelge 4. 2 Twin Reverb amplifikatörünün THD veri sonuçları.....	36



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 3. 1 Araştırmada kullanılan donanım amplifikatör ve mikrofon yerleşimi	24
Şekil 3. 2 Profil oluşturmada kullanılan KPA ve Tonex	25
Şekil 3. 3 Donanım modelleme AX8'in Bassman ve Twin Reverb ayarları	25
Şekil 3. 4 Donanım modelleme Helix'in Bassman ve Twin Reverb ayarları	26
Şekil 3. 5 VST eklentisi Amplitube 5'in Bassman ve Twin Reverb ayarları	26
Şekil 3. 6 VST eklentisi BIAS FX 2'nin Bassman ve Twin Reverb ayarları.....	26
Şekil 3. 7 Araştırmaya katı sağlayanların meslek dağılımları.....	27
Şekil 3. 8 Araştırmaya katılan katılan ses mühendisleri ve gitaristlerin yıl bazında meslekleki deneyimleri.....	27
Şekil 3. 9 Araştırmaya katılan ses mühendisleri ve gitaristlerin donanım tüp amplifikatör kullanım durumları	28
Şekil 4. 1 Bassman donanım amplifikatörün THD verileri	29
Şekil 4. 2 Kemer aracılığıyla profillenmiş Bassman amplifikatörünün THD verileri..	29
Şekil 4. 3 Tonex aracılığıyla profillenmiş Bassman amplifikatörünün THD verileri...	30
Şekil 4. 4 Helix'in modellemiş olduğu Bassman amplifikatörünün THD verileri.....	30
Şekil 4. 5 AX8'in modellemiş olduğu Bassman amplifikatörünün THD verileri	31
Şekil 4. 6 Bias FX'in modellemiş olduğu Bassman amplifikatörünün THD verileri ...	31
Şekil 4. 7 Amplitube'un modellemiş olduğu Bassman amplifikatörünün THD verileri	32
Şekil 4. 8 Twin Reverb donanım amplifikatörün THD verileri.....	33
Şekil 4. 9 Kemer aracılığıyla profillenmiş Twin Reveb amplifikatörünün THD verileri	33
Şekil 4. 10 Tonex aracılığıyla profillenmiş Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri	34
Şekil 4. 11 Helix'in modellemiş olduğu Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri.	34
Şekil 4. 12 AX8'in modellemiş olduğu Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri..	35

Şekil 4. 13 Bias FX'in modellemiş olduğu Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri	35
Şekil 4. 14 Amplitube'un modellemiş olduğu Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri	36
Şekil 4. 15 Donanım amplifikatör ile Kemper aracılığıyla profillenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması	37
Şekil 4. 16 Donanım amplifikatör ile Tonex aracılığıyla profillenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması	38
Şekil 4. 17 Donanım amplifikatör ile Helix tarafından modellenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması	38
Şekil 4. 18 Donanım amplifikatör ile AX8 tarafından modellenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması	39
Şekil 4. 19 Donanım amplifikatör ile Bias FX tarafından modellenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması	40
Şekil 4. 20 Donanım amplifikatör ile Amplitube tarafından modellenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması	40
Şekil 4. 21 Donanım amplifikatör ile Kemper aracılığıyla profillenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması	41
Şekil 4. 22 Donanım amplifikatör ile Tonex aracılığıyla profillenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması	42
Şekil 4. 23 Donanım amplifikatör ile Helix tarafından modellenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması	42
Şekil 4. 24 Donanım amplifikatör ile AX8 tarafından modellenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması	43
Şekil 4. 25 Donanım amplifikatör ile Bias FX tarafından modellenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması	44
Şekil 4. 26 Donanım amplifikatör ile Amplitube tarafından modellenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması	44
Şekil 4. 27 Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajlarıyla ilgili ses mühendislerinin görüşleri	45

Şekil 4. 28 Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajlarıyla ilgili gitarist görüşleri	46
Şekil 4. 29 Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajlarıyla ilgili ses mühendisi ve gitarist görüşlerin görüşleri.....	47
Şekil 4. 30 Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım dezavantajlarıyla ilgili ses mühendislerinin görüşleri.....	48
Şekil 4. 31 Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım dezavantajlarıyla gitaristlerin görüşleri	49
Şekil 4. 32 Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım dezavantajlarıyla ilgili ses mühendisi ve gitarist görüşlerin görüşleri.....	50
Şekil 4. 33 Ses mühendislerin kayıt, aranje ya da miks esnasında tercih ettikleri gitar amplifikatörü türü	51
Şekil 4. 34 Gitaristlerin kayıt, aranje ya da miks esnasında tercih ettikleri gitar amplifikatörü türü	52
Şekil 4. 35 Ses mühendislerin ve gitaristlerin kayıt, aranje ya da miks esnasında tercih ettikleri gitar amplifikatör türü	53
Şekil 4. 36 Ses mühendislerinin, Bassman amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeye, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen seslerindeki tercihleri	54
Şekil 4. 37 Gitaristlerin, Bassman amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeye, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen seslerindeki tercihleri	55
Şekil 4. 38 Ses mühendisleri ve gitaristlerin, Bassman amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeye, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen seslerindeki tercihleri.....	56
Şekil 4. 39 Ses mühendislerinin, Bassman amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercih sebepleri	57
Şekil 4. 40 Gitaristlerin, Bassman amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihlerin sebepleri	57
Şekil 4. 41 Ses mühendisleri ve gitaristlerin, Bassman amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihlerin sebepleri.....	58

Şekil 4. 42 Ses mühendislerinin, Twin Reverb amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profilleme, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen seslerindeki tercihleri	59
Şekil 4. 43 Gitaristlerin, Twin Reverb amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profilleme, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen seslerindeki tercihleri.....	60
Şekil 4. 44 Ses mühendisleri ve gitaristlerin, Twin Reverb amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profilleme, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen seslerindeki tercihleri.....	61
Şekil 4. 45 Ses mühendislerinin, Twin Reverb amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihlerin sebepleri	62
Şekil 4. 46 Gitaristlerin, Twin Reverb amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihlerin sebepleri.....	62
Şekil 4. 47 Ses mühendisleri ve gitaristlerin, Twin Reverb amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihlerin sebepleri.....	63
Şekil 4. 48 Ses mühendislerinin, donanım Bassman amplifikatörünü tercihi.....	64
Şekil 4. 49 Gitaristlerin, donanım Bassman amplifikatörünü tercihi.....	65
Şekil 4. 50 Ses mühendisleri ve gitaristlerin, donanım Bassman amplifikatörünü tercihi	66
Şekil 4. 51 Ses mühendislerinin, donanım Twin Reverb amplifikatörünü tercihi.....	67
Şekil 4. 52 Gitaristlerin, donanım Twin Reverb amplifikatörünü tercihi.....	68
Şekil 4. 53 Ses mühendisleri ve gitaristlerin, donanım Twin Reverb amplifikatörünü tercihi	69

ELEKTRİK GİTAR TÜP AMPLİFİKATÖRLERİNİN, PROFİL OLUŞTURMA, DONANIM MODELLEME VE VST EKLENTİLERİ İLE KARŞILAŞTIRMALI ANALİZİ

ÖZET

Müzik, insanların duygusal aktarımının önemli bir unsuru olarak tarih boyunca büyük bir rol oynamıştır. Gitar, bu ifade araçlarının en popüler ve yaygın olanlarından birisidir. Gitarın etkileyici ses karakterinin orkestra içinde kullanılma isteği, ses yüksekliği ile ilgili sınırlarının olması ve orkestralar büyüdükçe, içinde kaybolması zamanla aşılması gereken bir soruna dönüşmüştür. Elektrik gitarın icadı, teknolojinin gelişimi ile doğrudan ilişkilidir. Bu ilişki, gitara olan talebin ve ilginin artmasına katkıda bulunmuş ve müzik dünyasında yeni yollar açarak devrim yaratmıştır. Gitar ile birlikte amplifikatör teknolojilerinin de geliştiği aşıkardır. Tüp amlifikatörlerin zamanla katı hal, modelleme ve DSP'lerin de güçlenmesiyle VST eklenti türevlerine evrildiği görülmektedir. Tüm bu teknolojilerin birbirine alternatif olacak şekilde günümüzde hala aktif olarak kullanılıyor olması, sound kalitesi, işlevleri, geçerlilikleri, avantaj ve dezavantajları, sektörle ilgili kişiler arasında merak konusu olmaktadır.

Araştırmamızda günümüzde en çok tercih edilen gitar amplifikatörü teknolojilerden donanım amplifikatör, profillemeye, donanım modelleme ve VST modellemeler arasındaki farklılıkların incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda elde edilen verilerin, ses mühendislerine, stüdyoculara, gitaristlere, yeni başlayanlara ve müzik teknolojileri alanına hizmet eden bireylere kaynak sağlaması açısından önem arz ettiği düşünülmektedir.

Bu doğrultuda belirlenen elektrik gitar donanım amplifikatörü, profillemeye, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen seslerden, "Voxengo Span" yazılımı ile spektrum analiz ve THD verilerine ulaşılmıştır. Daha sonra belirli bir ezgi ile arpej ve aranje hazırlanıp donanım amplifikatör, profillemeye, donanım modelleme ve VST modelleme ile yeniden amplifikasyon yöntemi ile kaydedilmiştir. Araştırmacılar tarafından hazırlanan ve üç uzman onayından geçen yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla 30 ses mühendisi ve 30 gitarist olmak üzere toplamda 60 kişiye sunulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla elde edilen verilere içerik analizi uygulanarak bulgulara ulaşılmıştır. Özetle, Bassman ve Twin Reverb tüp amplifikatörlerine THD verileri bakımından en yakın olan teknolojinin donanım modelleme olduğu, spektrum analiz verileri bakımından en yakın olan teknolojinin ise

profilleme olduğu, araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristlerin büyük bir çoğunluğunun kayıt esnasında VST eklentilerini tercih ettikleri, donanım aplifikatrlerle ilgili dezavantaj olarak; taşıma, yüksek maliyet ve ağırlık problemlerini, avantajlar ve tercih sebepleri ile ilgili ise frekans dengesi, dolgun/hacimli ton ve saturasyon/sıcaklık seçtikleri gibi sonuçlara yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Amplifikatör Modelleme, Gitar amplifikatörleri, Profil oluşturma, Tp amplifikatör, VST modelleme.



COMPARATIVE ANALYSIS OF ELECTRIC GUITAR TUBE AMPLIFIERS WITH PROFILING, HARDWARE MODELING AND VST PLUGINS

SUMMARY

Music has played a huge role throughout history as an important element of people's emotional transmission. The guitar is one of the most popular and common of these expressive instruments. The desire to use the impressive sound character of the guitar in the orchestra, the limitations of the loudness, and the loss of it as the orchestras grow have turned into a problem that needs to be solved over time. The invention of the electric guitar is directly related to the development of technology. This relationship contributed to the increase in demand and interest in the guitar and revolutionized the music world by opening new paths. It is obvious that amplifier technologies have developed along with the guitar. Tube amplifiers seem to evolve into VST plug-in derivatives over time, with solid-state modeling and DSPs getting stronger. The fact that all these technologies are still actively used as alternatives to each other, sound quality, functions, validity, advantages and disadvantages are a matter of curiosity among the people in the sector. In our research, it is aimed to examine the differences between hardware amplifier, profiling, hardware modeling and VST modeling, which are the most preferred guitar amplifier technologies today. It is thought that the data obtained for this purpose is important in terms of providing resources to sound engineers, studio players, guitarists, beginners and individuals who serve in the field of music technologies. Spectrum analysis and THD data were obtained with the "Voxengo Span" software from the sounds obtained from the electric guitar hardware amplifier, profiling, hardware modeling and VST modeling determined in this direction. Then, arpeggio and arrangement were prepared with a certain melody and recorded with hardware amplifier, profiling, hardware modeling and VST modeling and re-amplification method. It was presented to a total of 60 people, including 30 sound engineers and 30 guitarists, through a semi-structured interview form prepared by the researchers and approved by three experts. Findings were obtained by applying content analysis to the data obtained through the semi-structured interview form. In summary, the closest technology to Bassman and Twin Reverb tube amplifiers in terms of THD data is hardware modeling, the closest technology in terms of spectrum analysis data is profiling, the majority of sound

engineers and guitarists participating in our research prefer VST plug-ins during recording, with hardware amplifiers. As a related disadvantage; the problems such as transportation, high cost and weight problems, and the advantages and reasons for preference, such as frequency balance, full/bulky tone and saturation/temperature are included.

Keywords: Amplifier Modeling, Guitar Amplifiers, Profiling, Tube Amplifier, VST Modeling.



1. GİRİŞ

Ses, doğanın en güçlü ve etkileyici unsurlarından biridir. İnsanın, sese anlam kazandırmasından dil ve iletişim becerilerinde kullanmasına, karmaşık duygu ve düşünceleri ifade etmek için kullanılan bir sanat formu olan müziğe kadar gelişimi etkileyicidir. Müzik ise ilkel toplulukların ritüellerinden, modern toplumun popüler kültürüne kadar insan yaşamının ayrılmaz bir parçası olmuştur. Müzik, insanları buluşturan, duygusal bağlar kurmasını ve ortak bir kimlik oluşturmalarını sağlayan, aynı zamanda, bireysel ve kültürel ifadelerini ve yaratıcılıklarını sergilemelerine olanak tanıyan bir olgudur. Sesin ve müziğin evrenselliği, farklı diller, kültürler ve coğrafyalar arasında iletişimini de sağlayabilmektedir.

Müzik, insanların duygusal aktarımının önemli bir unsuru olarak tarih boyunca büyük bir rol oynamıştır. Gitar ise, bu ifade araçlarının en popüler ve yaygın olanlarından birisidir. Gitarın etkileyici ses karakterinin orkestra içinde kullanılma isteği, ses yüksekliği ile ilgili sınırlarının olması ve orkestralar büyüdükçe içinde kaybolması zamanla aşılması gereken bir soruna dönüşmüştür. Elektrik gitarın icadı, teknolojinin gelişimi ile doğrudan ilişkilidir. Bu ilişki, gitara olan talebin ve ilginin artmasına katkıda bulunmuş ve müzik dünyasında yeni yollar açarak devrim yaratmıştır. Elektriğin ve icatların günlük hayatın vazgeçilmez bir parçası olmaya başladığı dönem olan 19. yüzyıl enstrümanlar üzerinde de etkili olmuşsa da radyo ile ilgili teknolojinin gitar seslendirmesi üzerinde kullanılması gitar için ilk teknolojik ilişki örneklerinden sayılabilir (Teagle, 2002).

Bu çalışmada inceleyeceğimiz konu her ne kadar gitardan çıkan sesin işlenmesine dayansa da o sesin orkestra içinde kaybolmadan varlığının ve tınısının korunması ve yükseltilmesi amacıyla üretilen amplifikasyon sistemlerini anlamak önemlidir.

1914'lerden 1930'lu yıllara kadar uzanan "erken amplifikasyon" dönemi, teknolojik anlamda bir çok denemenin yapıldığı, bu alanda çağın ihtiyacı olan gitaristlere ve seslendirme sistemlerine kazandırmak için yapılan çalışmaları temsil ettiği; devasa pillerle çalışan sistemler, can güvenliğini riske atacak kadar cesur tel elektrikleştirme sistemleri ve nice denemelerin bu dönemde geliştirildiği belirtilmektedir (Tarquin, 2016; Teagle, 2002).

1932 için, gitar amplifikasyonunun bugün bile kullanılan teknolojinin temellerinin atıldığı kritik dönemeç diyebiliriz. Tel titreşiminin manyetik alıcı tarafından

yakalanması ve oluşan sinyallerin bir amplifikatörde yükseltilmesi prensibi. Hem tel tahrikli manyetik pickup (alıcı) hem de radyo ve elektrik alanındaki gelişmeler t p amplifikatörlerin üretilmesine olanak sağladı. Elektron tüpleri veya vakum tüpleri olarak bilinen t p teknolojisi, gitar amplifikat rlerinde daha fazla g   ve ses kalitesi sağlamak için kullanılmaya başlandı. Bu tüpler, elektrik sinyallerini güçlendirerek, sıcak ve doymun tonlar üreten t p amplifikatörlerin geliştirilmesine imkan tanıdı (Teagle, 2002).

1950'ye kadar içi boş gövdeli gitarlara, bu amplifikatörler eşlik etse de bu yıldan itibaren katı gövdeli gitarların piyasaya sürülmesi ve feedback (geri besleme) sorunlarının azaltılması ile amplifikatörlerin de daha yüksek güç arayışlarına zemin hazırlanmış oluyordu (Tarquin, 2016: 24-28).

1960'lı yıllarda, transistör tabanlı Solid State (katı hal) teknolojisi sayesinde yeni bir amplifikatör türü karşımıza çıkmaktadır. Katı hal amplifikatörler, daha düşük maliyetli ve daha güvenilir olup daha temiz ve keskin tonlar üretmekteydi. Bununla birlikte bu amplifikatörler, t p amplifikatörlerin sıcak ve doymun tonlarını tam olarak taklit etmekte zorlanıyordu (Dad , 2021; Stoner, 2022).

70'lerin sonlarında piyasaya sürülen hibrit amplifikatörler için, hem t p hem de solid state teknolojilerinin avantajlarını bir arada sunmayı amaçlayan bir amplifikatör türü olduğu belirtilmektedir. Bu tür amplifikatörler, genellikle  n amplifikatör bölümünde tüpleri ve g   amplifikatör bölümünde ise transistörleri kullanarak, gitaristlerin sıcak tonları ve düşük bakım maliyetlerinin avantajlarını değerlendirmelerine olanak sağlar (Dad , 2021).

1990'larda dijital modelleme amplifikatörler, gitar amplifikatörlerinin gelişiminde önemli bir adımı temsil ediyordu. Bu amplifikatörler DSP (Digital Signal Processor) teknolojisi kullanarak, analog amplifikatörlerin ses özelliklerini dijital ortamda taklit etmeyi amaçladı. Çok sayıda amplifikatör ve efekt modelini tek bir ünitede sunarak kullanıcılara büyük ölçüde esneklik ve kolaylık sağlanmış oluyordu. Dijital modelleme amplifikatörler, zaman içerisinde daha güçlü işlemciler ve geliştirilmiş algoritmalar sayesinde ses kalitesini artırarak müzisyenler arasında giderek daha popüler hale geldi (Guppy, 2022)

2010'lu yılların başında, modelleme amplifikatörleri ve efekt işlemcileri, bilgisayar ve mobil cihazlar için yazılım/eklenti olarak da kullanılabilir hale geldi. Yazılım tabanlı modelleme uygulamaları, gitaristlerin seslerini ve efektlerini bilgisayarlarında ve mobil cihazlarında kullanabilmelerine olanak sağladı (Kaitila, 2018). Yine 2010'lu yıllarda

profil oluşturma teknolojisi, özellikle KPA (Kemper Profiling Amplifier) gibi sistemlerle ön plana  ıktı. Bu teknoloji, t p amplifikatörlerin ses özelliklerini yakalayarak dijital ortamda tutmaya olanak sağlar. Profil oluşturma, kullanıcılarına, mevcut veya st dyolardaki amplifikatörlerin profillerini oluşturarak, bu amplifikatörlerin seslerine her an ulaşabilme ve yanlarında taşıma imkanı sunabilmektedir (Düvel vd. 2020).

Yukarıda belirtildiği üzere gitar amplifikatörleri ve taşıdıkları teknolojinin, ilgili tarih boyunca önemli inovasyonlar gördüğü aşıkardır. Süreçte gelişen teknoloji ve değişen müzikal ihtiyaçlarla birlikte gitar amplifikatörleri ile ekipmanları; tonal çeşitlilik, erişilebilirlik bununla birlikte esneklik de sunarak, müzisyenlerin ve st dyocuların beklentilerini karşılamaya devam edecektir.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde, gitar amplifikatörleri konusundaki seçeneklerin oldukça geniş olduğu görülmektedir. St dyocular ve gitaristlerin kendilerine en uygun seçeneği değerlendirmeleri için farklı faktörleri göz önünde bulundurmaları gerekir. Bu faktörler, güncel olarak en sık başvurulan yöntemleri içeren tüp amplifikatörler, modelleme, VST ve profil oluşturma teknolojilerinin güncelliği ve tercih sebepleri ile ilgilidir. Her bir yöntemin üreticilerinin ar-ge çalışmaları, yoğun rekabet ve teknolojinin gücü ile birbirine oldukça yaklaştığı ve yöntemlerinden faydalanmaya başladığı görülmektedir. T p amplifikatör markalarının donanımlarına kabin simülatörleri, IR'lar ve modellemeler yerleştirmeleri artık daha sık karşımıza çıkmaktadır.

Bu araştırmanın başladığı dönemde olmayan gelişmeler araştırmamız devam ederken hayata geçmiştir ve bu tür gelişmelerin bu farklı teknolojileri birbirine daha da yaklaştıracığı şüphe götürmemektedir. VST (Virtual Studio Technology/Sanal Stüdyo Teknolojisi) eklentilerinin bilgisayar işlemcisinin gücünü kullanarak profillemeye de yapabilmeyi sunmaları, profil oluşturma donanımlarının ise modelleme yeteneği ile birleştirileceği, bir diğer modelleme cihazının profil oluşturma becerisini de bünyesine katması bu konuyla ilgili bazı örneklerdir.

Yukarıdaki bilgiler ışığında “Donanım amplifikatör ile profillemeye, donanım modelleme ve VST modelleme gitar amplifikatörleri arasındaki farklılıklar nelerdir?” sorusu bu araştırmanın problem durumunu oluşturmaktadır. Araştırmanın alt problemleri ise:

1- Donanım amplifikatör ile profillemeye, donanım modelleme ve VST modelleme gitar amplifikatörleri arasındaki THD (Total Harmonic Distortion) farklılıkları nelerdir?

2- Donanım amplifikatör ile profillemeye, donanım modelleme ve VST modelleme gitar amplifikatörleri arasındaki spektrum analiz farklılıkları nelerdir?

3- Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajları ve dezavantajları nelerdir?

4- Ses mühendislerin ve gitaristlerin kayıt, aranje ya da miks esnasında tercih ettikleri gitar amplifikatör türü nelerdir?

5- Ses mühendislerin ve gitaristlerin donanım amplifikatör, profillemeye, donanım modelleme ve VST modelleme gitar amplifikatörlerinden elde edilen seslerindeki tercihleri ve tercih sebepleri nelerdir?

6- Ses mühendislerin ve gitaristlerin donanım gitar amplifikatörünü bulabilme durumu nedir?

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu araştırma, ele alınan teknolojilerin birbiriyle karşılaştırmalı analizine dayalı, gitar amplifikatörleriyle ilgili teknolojilerin seçimi ile kullanımında en iyi uygulamaları ve stratejileri belirlemeye yönelik öneriler sunmayı amaçlamaktadır. Bu bağlamda, profesyonel gitaristler ile stüdyocuların kendi ihtiyaçlarına en uygun teknolojiyi seçmelerine ve benimsemelerine yardımcı olacak öngörüler sağlanması düşünülmektedir. Bu amaca yönelik mevcut teknolojik araçların, geleneksel amplifikatörlerle karşılaştırıldığında ses performansı açısından hangi avantaj ile dezavantajlara sahip olduğunu, bu teknolojilerin profesyonel müzisyenlerin ve kayıt stüdyolarının gereksinimlerini ne ölçüde karşılayabildiğini değerlendirerek, kayıt ortamlarında daha bilinçli kararlar alınması ve literatüre katkıda bulunması açısından önem arz etmektedir.

Tezin ilerleyen bölümlerinde, araştırma yöntemleri ve kullanılan veri toplama teknikleri detaylı olarak açıklanacak ve analiz verilerine dayalı bulgular ve sonuçlar sunulacaktır. Bu bulgular ve sonuçlar, müzik endüstrisindeki profesyoneller için değerli bilgiler ve öneriler sağlayarak, gitar amplifikatörleri ve ekipmanlarıyla ilgili teknolojik yeniliklerin benimsenmesine ve kullanılmasına yönelik eğilimleri daha iyi anlamalarına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

1.3. Varsayımlar

- Bu araştırma için hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formundaki soruları yanıtlayan ses mühendisleri ve gitaristlerin verdikleri cevapların geçerli ve güvenilir olduğu,
- Araştırmaya katkı sağlayan ses mühendisleri ve gitaristlerin alanında yetkin olduğu,
- Kullanılan donanım amplifikatörü, profillemeye ve donanım modelleme cihazlarının devre elemanlarının sağlıklı olduğu,
- Donanım amplifikatör ile doğrudan kayıta, modellemede, profillemeye ve VST için elektrik sisteminin sağlıklı olduğu varsayılmaktadır.

1.4. Sınırlılıklar

- Ulaşılabilen amplifikatör türleri olarak, donanım amplifikatör Fender '68 Custom Twin Reverb (Bassman ve Twin Reverb Kanalları ayrı ayrı olmak üzere), donanım modelleme cihazları Line 6 Helix ve Fractal Audio AX8, VST eklentileri AmpliTube 5 ve BIAS FX 2, Profil oluşturmada ise donanım olarak KPA ve VST olarak TONEX ile,
- Voxengo SPAN yazılımı aracılığıyla elde edilen THD ve spektrum analiz verileri ile,
- Araştırma için görüşülen 30 ses mühendisi ve 30 gitarist olmak üzere toplam 60 kişinin yarı yapılandırılmış görüşme sorularına verdikleri yanıtlar ile sınırlıdır.

1.5. İlgili Yayınlar

Pakarinen ve Yeh (2009)'in çalışmalarında vakum tüplerinin sinyali katı halden farklı bir şekilde bozduğu ve dinleyicilerin bunu tercih ettiği, bunun nedeni olarak tüp amplifikatörlerin karakteristik tonlarının 50'ler ve 60'larda rock and roll grupları tarafından popüler hale gelmesi ile müzisyenlerin ve dinleyicilerin tüp distorsiyonuna alışmaları olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca tüp amplifikatörlerin esasen doğrusal olmayan karmaşık doğası nedeniyle, ses kalitelerinin ve dolayısıyla tüplü emülatörlerin ses kalitesinin objektif olarak değerlendirilmesinin son derece zor olduğu, bu nedenle farklı öykünme şemalarını derecelendirmenin en iyi yolunun dinlemekten geçtiği de vurgulanmıştır.

Masera (2011), karma yöntem ile frekans tepkisi, THD ve spektrum ölçümlerini gerçekleştirdiği ve harmonik distorsiyonun dinleyici üzerindeki etkisinin

değerlendirildiği araştırmasında, tüp teknolojisine yönelişin asıl sebebinin çift sayılı harmoniklerin daha baskın üretilmesinden kaynaklandığı sonucuna ulaşmıştır.

Herbst vd. (2018), karma yöntem ile yaptıkları araştırmada bir çok profilin orijinaline çok yakın olduğunu, kör bir testte ayırt edilemediğini ses ve dinamik tepkinin gerçek olduğunu belirtmektedirler. Elde ettikleri bulgulara dayanarak profilli gitar seslerinin grup performansları ve müzik prodüksiyonları için kullanılabilir olduğunu belirtmektedirler.

Kaitila (2018), araştırmasında dijital cihazların müzisyenlere sunduğu "hazır sesler" alternatifleriyle kayıt ve performans arasındaki çizgiyi bulanıklaştırdığını, hazır sesleri/ön ayarları seçebilmenin müziği "yapmak" kadar önemli olduğunu, süreçteki ana çabanın analog seslerin taklidi ve yeniden üretimi olduğunu, tonal kabullerin taşınabilir bir formda ve daha çok insana ulaştırılabilmesi olduğunu belirtmektedir. Bir vizyon olarak da modelleme cihazlarının gerçek potansiyeli (yeni tonlar yaratma yetenekleri ve yeni ton fikirleri) daha geniş kullanıma sunulduğunda ise "modelleme" kelimesinin kavram olarak anlamını yitirmeye başlayabileceğini belirtmektedir.

Düvel vd. (2020)'nin, KPA ve donanım amplifikatör incelemesine dayalı karma yöntemle gerçekleştirdiği, katılımcıların algısal sınıflandırma becerilerini inceleyen kapsamlı araştırmalarında, büyük bir kısmının ses örneklerini doğru bir şekilde sınıflandıramadığı ve çalışmalarının tasarımına dayanarak, müzisyenlerin KPA'nın sesine güvenebileceği belirtilmektedir. Araştırmalarının, dijital ve analog teknolojiyi karşılaştıran önceki araştırmalarla (Kopiez vd, 2016) ve dinleyici ve kemancıların eski İtalyan kemanlarını (örn. Stradivarius) yenisinden ayırt edemediğini gösteren araştırmayla da uyumlu olduğunu eklemektedirler.

Erkilet (2022), ses sentezleyicileri üzerine yaptığı donanım ve VST karşılaştırmasına dayanan araştırmasında, karma yöntem ile elde edilen bilgilere içerik analizi uyguladığında, ses mühendislerinin aranjörlere nazaran donanımı daha fazla tercih ettikleri, tercih sebepleri kapsamında ise aranjör ve ses mühendislerinin çoğunlukla hoşlarına giden sesleri seçtiği ayrıca donanım/analog duyumu aradıkları sonuçlarına ulaşmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bugün dinlediğimiz müziğin erken dönemlerinde gitaristler, nefesli çalgıların arasında enstrümanına ne kadar yüklenseler de çaldığı müziği kendisi duyamadığı gibi kimseye de duyuramıyordu. Amplifikatörün özellikle gitar için üretilmesinin en önemi nedeni budur. Benny Goodman'ın orkestrasında çalan gitarist Charlie Christian, elektrik gitar ve amplifikatör bütünleşmesinin ilk ve en önemli örneği olarak verilebilir. Christian veya Gibson markası olmasaydı Hendrix, Clapton, Van Halen veya Satriani'yi bu müzikle duyamayabilirdik. Amplifikasyonun elektrik gitar için ilk uygulaması 1930'ların başında, kızartma tavası (Frying Pan) görünümlü gitarı dizlerinin üstünde çalan Hawaii'li gitaristler için gerçekleşti. Rickenbacker, Gibson, Epiphone ve National gibi şirketler, Rickenbacker A22, Gibson Roy Smeck, Gibson EH-185, Epiphone Model M ve Rickenbacker's Electro Tenor amplifikatörü gibi Hawaii gitarlarına eşlik edecek amplifikatörler üreterek yüksek ses ihtiyacını karşılamaya çalıştılar (Tarquin, 2016: 9-10).

Amplifikatör, gitardan gelen zayıf manyetik sinyali karşılayan ve preamplifikasyon (ön amplifikasyon) adı verilen elektriksel uyarlamayı ve işlemi uygulayabilen elektriksel devredir. Gitardan gelen sinyal güç amplifikatörüne gitmeden önce dengeleme veya ton kontrolleri gibi ek devrelere, bazı vurgu türlerine ve yankı gibi efektlere yönlendirilebilir. Güç amplifikatörü ise hoparlörlerde bir hareket olana kadar sinyal seviyesini yükseltmekle görevlidir (Dadò, 2021).

Elektrik gitarın erken amplifikasyonu ile ilgili önemli gelişmeler aşağıda sırasıyla yer almaktadır.

- II. Dünya Savaşı öncesinde yeni elektronik çığırnlığı başladı ve çağın gereği olarak kuruluşları 1800'lere uzanan enstrüman şirketleri, birer birer amplifikatörler üretmeye başladılar (Tarquin, 2016: 11).

- Supertone, 1914'ten 1941'e kadar müzik aletleri için Sears marka ismini kullanarak amplifikatörlerini taşeron şirketlere yaptırdı. Harmony ise, 1923 te yıllık 250.000 adet gitar ve amplifikatör satışı gerçekleştirdi. 1920'lerden 1960'lara kadar Columbus ismiyle gelen ve keman üreten şirket Jackson-Guldan, küçük tüp amplifikatörlerin eşlik ettiği "Lap Steel" leri üretti (Tarquin, 2016: 12).

- Stromberg-Voisinet (1928-'29), çalışan bir üretim modeli olan elektrikli telli çalgı ve amplifikatör setini pazarlayan ilk şirket gibi görünüyor. 40 Dolar'lık manyetik alıcı donanımlı 165 Dolar'lık AC (Alternating Current) gücüyle çalışan taşınabilir "iki

aşamalı amplifikatör" promosyonu, 1929 Müzik Endüstrisi Satın Alma Rehberi'ndeki bir reklam aracılığıyla müzik enstrümanları satıcıları için Chicago Musical Instruments toptancı kitabında tam sayfa tanıtıldı. Stromberg-Voisinet'in ürünleri satış sayısı bakımından çok başarılı olamadı, ancak o zamanlar oldukça yeni bir fikir olan elektrikli telli enstrüman ve amplifikatör setini tanıtarak ve destekleyerek gelecekteki modeller için yol açtılar (Teagle, 2002).

- Selmer (1928), otuzlu yılların başında amplifikatörler üreten ilk Birleşik Krallık müzik şirketi olarak bu alanda İngiltere'de en ileri teknolojiyi temsil ediyordu (Tarquin, 2016: 14).

- Electro (1932) tarafından "Tüm zamanların en muhteşem müzik buluşu" olarak ilan edilen George Beauchamp tasarımı, yüksek çıkışlı, tel tahrikli manyetik alıcı, hem bir İspanyol gitarına hem de Hawaiian style (Hawaii tarzı) enstrümana takıldı. Radyo ve elektronik alanındaki gelişmeler ucuz, küçük ve hacimli bir amplifikatörün üretilmesine olanak sağladı (Teagle, 2002).

- 1932'de Bogen, küçük gitar kombo tüp amplifikatörleri gibi bir dizi elektronik ürün üretti. Modellerden bazıları, PA sistemlerini içeren GA-5 ve GA-20 idi (Tarquin, 2016: 12).

- 1933'te eski Gibson çalışanı Lloyd Loar, bazı iş arkadaşlarıyla birlikte Kalamazoo'da Vivi-Tone (1933)'u kurdu. Elektrik gitarlar için küçük amplifikatörler üretti (Tarquin, 2016: 13).

- 1934 te bir dergide Vivi-Tone "Power Gitar" isimli donanım için "30 kat daha fazla ses" ve "15 kişilik bir orkestrayı yönetmeye yetecek kadar güç" iddiasında bulundu. Dobro Twin Speaker Amplifier, birçok kişi tarafından ilk çift hoparlörlü amplifikatör olarak kabul edilen Fender'in çift hoparlörlü modelinden on yıl önce piyasaya çıktı (Teagle, 2002).

- Volu-Tone (1933), ölümcül de olsa benzersiz bir yöntem ile titreşim topluyordu. Çelik telli enstrümana monte edilen pikap, amplifikatör kasasına monte edilmiş özel bir jak tarafından sağlanan kısa bir yüksek voltaj akımı ile şarj edilmek zorundaydı (Teagle, 2002).

- Gibson (yaklaşık 1934)'ın ürettiği L5 gibi akustik modeller ses yüksekliği açısından ne kadar hacimli olsa da, hepsi sahnedeki bakır nefesliler, piyano ve davullar tarafından bastırılıyordu. 1936'da, single (tek bobin) manyetiğine sahip bir elektro gitar olan ES-150'yi piyasaya süren ilk büyük üretici oldu (Tarquin, 2016: 21).

- Premier (1938), Peter Sorkin Music Company'e çok küçük, radyo boyutlu amplifikatörleri ürettirip piyasaya sürdü (Tarquin, 2016: 14).

- Electar Amp (1930 ların sonu) Nadir bulunan Model C, Model M, Super AC-DC ve Special AC-DC gibi ilk modeller 1x8" hoparlörlerle kompakttı. Sonraki model olan Electar, büyük kabinlere sahip on iki inçlik hoparlörü tanıttı (Tarquin, 2016: 13).

Dadò (2021), gitar amplifikasyonunu 4 farklı grupta ele almaktadır.

- Tüp amplifikatörleri
- Katı hal amplifikatörleri
- Dijital veya modelleme amplifikatörleri
- Hibrit amplifikatörler

2.1. Tüp/Valf Amplifikatörler

Elektro gitarların üretildiği sıralarda, amplifikatörler zaten akustik gitarlar için kullanılıyordu. Bu amplifikatörler gitar çalanlar için değil, radyo ve PA sistemleri için tasarlanmışlardı ve çalıştırmak için büyük ve ağır pillere ihtiyaç duyuyorlardı ve çok pahalıydı. 1930'ların başında PA sistemleri, elektrolitik kapasitörler ve doğrultucu tüplerin icadı sayesinde, duvar prizine takılabilen, taşınabilen küçük versiyonlara evrildi. Beauchamp ve Rickenbacker, bu amplifikatörleri modifiye ederek sistemi, modern amplifikatörlerde gördüğümüz gibi, mikrofon yerine bir manyetik ile çalışacak şekilde değiştirdiler. Bu tasarım, gitar amplifikatörlerini çok daha popüler hale getirdi. 10 watt hoparlörlere sahip bu tasarımlar pratik olmaları ile birlikte elektro gitaristlerin istediği sesi elde etmek için yeterli gücü üretiliyordu. Leo Fender 1949'da daha büyük hoparlörlere sahip 50 watt'lık yeni bir amplifikatör üretmeyi başardı. Bu gelişme elektro gitar ve amplifikatör ikilisinin popülaritesini artırmaya başlayacaktı (Early History of the Amplifier, t.y.).

1930'larda, Hawaiian Lap Steel gitarları çok popülerdi, bu yüzden Rickenbacker gibi pek çok enstrüman üreticisi bu gitarları amplifikatörlerle birlikte üretti. Leo Fender ise, 1947'de Fender Electric Instrument Company'yi kurdu. Fender'ın ürettiği ilk amplifikatöre Princeton adı verildi, kontrol potları olmayan son derece eski bir amplifikatör, üzerinde amplifikatör ses kontrolü bulunan aynı isimli bir gitarla birlikte satılıyordu. Gibson, Rickenbacker, National ve Epiphone gibi üreticiler yıllarca içi boş gövdeli gitarlar yaptılar, ancak müzisyenlerin katı gövdeli bir gitara sahip olma arayışını temsil eden Lester William Polsfuss (Les Paul) bunu New York'ta deniyordu. Leo da, güçlendirildiğinde feedback (geri bildirim) azaltmak için katı gövde fikrini

benimseyerek 1950'de ilk katı gövdeli gitar olan Esquire'ı üretime aldı, daha sonra Broadcaster ve nihayetinde Telecaster üretildi. Aynı zamanda, Tweed tolex ve krom kaplamalı Champion amplifikatörler geldi. Hemen ardından ikonik Bassman amplifikatör. 1954'te ise Stratocaster doğdu. Stratocaster ile eş zamanlı olarak, amplifikatör serisine iki adet 6L6 güç tüpü ile çalışan Bandmaster adlı yeni bir amplifikatör eklendi. Bandmaster, enstrüman ve mikrofon ses seviyesine, Twin'e benzer bas ve tiz gibi kontrollerine sahipti. Üç giriş yakından ikisi enstrümanlar, biri mikrofon içindi ve ayrıca bir Jensen P15N hoparlör bulunuyordu (Tarquin, 2016: 24-28).

2.1.1. Vakum Tüpleri

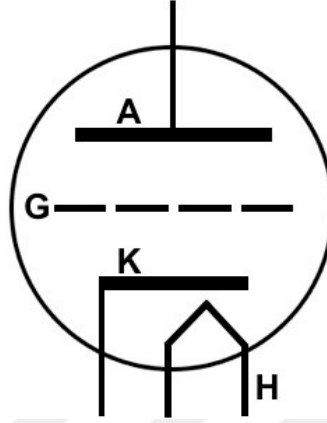
Vakum tüpleri (amplifikatör tüpleri veya termiyonik valfler), gitar amplifikasyonunun kalbidir. Hatta katı hal amplifikatörler bile çoğunlukla tüplü amplifikatörlerin sesini taklit etmek için tasarlanır. Transistör 60'larda yaygınlaşana kadar vakum tüpü tüm elektronikler için çok önemli bir bileşendi. Diyotlar ise en eski ve basit tüplerdi. Ancak triodun icadına kadar diyot tüplerle amplifikasyon gerçekleştirilemedi (Anest, 2015).

Tüp/valf, ısıtıldığında negatif kutup (katot veya filaman) ile pozitif kutup (anot veya plaka) arasında bir elektron akışı hareketi yapma özelliğini ifade eder. Elektronların akışı değişken bir voltaj aracılığıyla, Grid (ızgara) adı verilen bir ara bileşene uygulanarak sinyal amplifikasyonu elde edilir. Amplifikasyon değeri maksimum noktada veya ona yakın olduğunda, özel bir distorsiyon türü olan ve gitarcıların çok istediği doygunluk ortaya çıkar. Tüp sinyali kırmaya başlar, ses kalitesi ve sıcaklıkla bağlantılı olan, sese özel bir doku veren, çoğunlukla eşit düzenli harmoniklerle zenginleştirilir (Dadò, 2021).

Vakum tüplerinin işleyişi, bir eğim üzerindeki su akışına benzer. İlk olarak, katot olarak adlandırılan elektrot ısıtılır ve termiyonik emisyon olarak bilinen süreç, bir tepeye bir elektron havuzu oluşturan bir pompa gibi işler. İkinci bir terminal olan plaka (veya anot) eğimin altında bulunur. Elektronlar, plakaya uygulanan voltajla kontrol edilen plakanın göreceli yüksekliğine bağlı olarak katottan plakaya akar. Katotta bir pompa olduğu için, elektrotlar hiçbir zaman plakadan katota geri akamaz, hatta plaka katottan daha yüksek bir tepede olsa bile. Bu, bir diyot tüpünün düzeltme davranışını açıklar. Triyot, iki terminal arasına bir ızgara adı verilen üçüncü bir terminal ekler. Plaka katottan aşağıda olduğunda, ızgara, katottan plağa olan elektron akışını sınırlayan bir engel gibi işler. Izgara tarafından kontrol edilen bu engel yeterince yüksekse, elektron

akışını tamamen durdurur. İngilizler bu su akışı benzetmesinden yola çıkarak Tube yerine Valve terimini kullanırlar (Pakarinen ve Yeh, 2009, 86).

Triyot, cam veya seramik vakum tüpü içinde 3 elektrot bulunan ve voltajla çalışan bir cihazdır.



Şekil 2. 1 Triyot tüpün çizimle gösterimi (Fox, t.y.)

Şekil 2.1'de görüldüğü üzere Fox (2023), triyot tüplerini, anot (plaka) – pozitif yüklü, katot – negatif yüklü, grid (ızgara) ve heater (ısıtıcı) olmak üzere 3 elektrot olarak ele almaktadır.

Tetrod veya Screen Grid (ekran ızgarası) tüpü, Triot tüpünün radyo frekansı yükseltici olarak karşılaştığı kararlılık sorunlarını çözmek için fizikçi Walter H. Schottky tarafından 1919'da icat edildi. Kontrol gridi ve plate arasına elektrostatik bir kalkanın eklenmesi ile sorunun çözülebileceği anlaşıldı. Hull ve Williams tarafından geliştirilen bu tasarım ile eklenen diğer eleman, Screen Grid veya Shield Grid olarak bilinir (Vacuum Tube, 2023).

1926'da Pentod'un üretimi ile (örn. EL84 ve EL34), anot ve Screen Grid arasına "baskı ızgarası" eklenerek "ikincil elektron emisyonu" sorununu çözüldü. Aslında Pentod'ları genel olarak güç tüpleri olarak bilsek de, EF86 preamplifikatör tüpü olarak VOX amplifikatörlerinin ilk dönemlerinde kullanılmıştır (Anest, 2015).

1932'de patentlenmiş Işın Tetrod'u (örn. 6V6 ve 6L6) ise Pentotlarla yakın bir ilişkide olan bir diğer tüp tipidir ve elektronları anodun belirli noktalarına odaklama yoluyla "Tetrode Kink"i (tetrod bükülmesini) çözmüştür (Anest, 2015).

Class A/B devresinde, tüplere her zaman voltaj uygulanır ve bu nedenle tüplerin her zaman çalıştığı ve açık olduğu düşünülmektedir. Aslında grid girişine sinyal

uygulanana kadar tüpler gerçekten açık değildir. Bu devrede gitar çalındığı anda tüplere sinyal uygulanır. Marshall, Fender, Ampeg ve Hiwatt'ın sevilen amp modelleri gibi, çoğu bilinen amplifikatör bu devre türünü kullanır. Class A devresinde ise gitar çalınmadığında ve grid girişine sinyal uygulanmadığında bile plate/plaka akımı her zaman tüpte akar, bu nedenle tüp her zaman açıktır. Bu iki devre arasındaki en büyük müzikal fark, class A olan bir amplifikatörün çok daha fazla "bark/hırlama" ve çok daha hızlı bir atak sağlayabilmesidir. Çalmaya duyarlı açıp kapatan Class A/B tüp amplifikatörü ile hızlı atak alınamayabilir. Class A amplifikatörler genellikle 30 watt amplifikatörün, 100 watt amplifikatör kadar yüksek ses çıkarmasına benzer ilginç bir fenomen de gösterir (O'Cull, 2023).

Distorsiyon, güç amplifikatöründen olduğu kadar ön amplifikasyondan da elde edilebilir. Preamplifikatör distorsiyonu daha yüksek, sağlam, sıkıştırılmış ve tasarım olarak daha kolaydır. Güç amplifikatörü distorsiyonu ise, yüksek çalışma voltajı sayesinde genellikle daha hafif, havadar, daha dinamik ve harmonik açıdan zengindir (Dadò, 2021).

Gitar distorsiyonu olarak düşünülen distorsiyonun çoğu, Overdrive (aşırı yük) dan kaynaklanır. Amplifikatöre beslenen sinyal, cihazın üretebileceğinden daha büyük olduğunda, çıkış sinyalinin tepe noktaları kırılır. Bu durumda, harmonik bozulma üreterek daha zengin bir sinyal oluşturulur. Tüp amplifikatörlerin "sıcak" olarak tanımlanan karakteristik tonu, 1950'ler ve 1960'ların rock and roll gruplarıyla ünlendi (Pakarinen ve Yeh 2009)

Kontrol edilebilen miktarda distorsiyonun, insan kulağına daha hoş gelen ve daha zengin, daha dolgun bir tonu sağladığı düşünülmektedir. Tüp amplifikatörü aşırı sürerek (overdrive) harmonik distorsiyona sebep olan vakum tüpü tipi gitar amplifikatörleri, harmonik imalar üretmede müzikal olarak arzu edilir. Aşırı yüklenmiş olarak çalıştırılan tüp amplifikatörün dinamik yanıtı, giriş sinyalinin seviyesine göre değişen harmonik içerik üreterek çalan kişiye çok arzulanan bir "his" veya tuşe hassasiyeti sunar (US5032796A - Solid State Amplifier Simulating Vacuum Tube Distortion Characteristics, 2023).

2.2. Katı Hal Amplifikatörler

İlk çalışan transistör, Bell Telephone Labs tarafından Haziran 1948'de kamuoyuna duyuruldu. 1954'te üretilen Regency TR-1 ilk transistörlü radyoydu ve bir yenilik olarak karşılandı, küçük boyutu ve taşınabilirliği, gelecekte olacakların habercisiydi.

Transistör seri üretimi hızlanırken neredeyse bir gecede tüp üretimi ortadan kalktı. Birkaç öncü üretici, 1960'ların başından itibaren transistörle çalışan gitar amplifikatörleri üretti. Fender 1966'da bazı amplifikatörlerin transistör versiyonlarını piyasaya sürdü. İlk transistörlü amplifikatörler, güvenilirlik konusunda kötü bir üne sahipti. Bununla birlikte, Amerika'dan yeni bir mucit, katı hal gücü ve güvenilirlik sorunlarını geçmişe bırakacaktır. 1965'te Hartley Peavey, Meridian, Mississippi'de Peavey Electronics Corporation'ı kurdu ve ilk amplifikatörlerini - Musician ve Dyna-Bass'ı elle yaptı (Guppy, 2022).

Transistörler üzerine çalışmalar 1920'li lerde başlamıştır. Transistör kelimesi, Transfer ve Resistor (direnç) terimlerinin birleştirilmesinden gelir. Transistörler, Galyum, Germanyum ve Silikon gibi bazı yarı iletken elementlerin özelliklerine dayanan elektronik bileşenlerdir. Tüp distorsiyonu genellikle kademeli, dinamik, hoş zengin harmonikler ve orta ila bas frekans odaklı kabul edilirken, katı hal amplifikatörlerinin ürettiği distorsiyon, seviyelendirilmiş dinamiklerle, tuhaf harmoniklerle "sert" ve yüksek odaklı frekanslarla değerlendirilir (Dadò, 2021).

Transistörler 70'lerin başlarında, daha güvenilir olacak şekilde üretilebiliyordu. MOSFET (Metal Oksit Yarı İletken Alan Etkili Transistör) ise birçok PA ve gitar amplifikatörü için temel devre elemanı pozisyonuna geldi. Roland Jazz Chorus JC-120, kısa sürede festival ve tur ekipmanı için standart bir donanım haline geldi ve o zamandan beri kullanılmakta. Pek çok müzisyen ve sektör gözlemcisi için Jazz Chorus, katı hal gitar amplifikasyonunun gerektiği gibi geldiği noktayı işaret etmektedir (Guppy, 2022).

2.2.1. Katı hal ve tüp amplifikatörler arasındaki farklar

Katı Hal Amlifikatör	Tüp Amplifikatör
Transistör tabanlı amplifikatör devresi	Vakum tüplü amplifikatör devresi
Akım odaklı	Voltaj kontrollü
Çıkış transformatörleri opsiyoneldir	Çıkış transformatörleri gereklidir (Güç amplifikatörleri)
Nispeten daha ucuz (Watt/Para)	Nispeten daha pahalı (Watt/Para)
Daha az bakım gereksinimi	Daha fazla bakım ihtiyacı

Daha güvenilir	Daha az güvenilir
Sorun gidermek daha zor	Sorun gidermek daha kolay
Genel olarak daha fazla ayrıntı	Genellikle daha fazla karakter
Daha yüksek sönümlleme faktörleri	Alt sönümlleme faktörleri
Daha sert bozulma: Transistör bozulması	Daha düzgün bozulma: Tüp doygunluğu
Daha tutarlı ton	Tüpler kullanıldıkça ton değişime uğruyor
Genellikle Watt başına daha düşük ses	Genellikle Watt başına daha yüksek ses
Sıcaklıktan bağımsız	Sıcaklığa bağlı
Genellikle daha hafif	Genellikle daha ağır

Çizelge 2. 1 Katı hal ve tüp amplifikatörler arasındaki farklar (Fox, 2023)

Fox (t.y.), katı hal ve tüp amplifikatörler arasındaki farkları yukarıdaki çizelge 2.1’de görüldüğü gibi kategorize etmiştir.

2.3. Dijital ve Modelleme Amplifikatörler

1990’lardan itibaren, dijital ses işleme cihazlarının güçlendirilmesi, rock gitaristlerinin ses tasarımı konusunda daha fazla esneklik kazanmasını sağlamıştır. Bu araçlar sayesinde gitaristler, sahip olunan amplifikatör ve hoparlör kombosuna bağımlı kalmadan kendi seslerini oluşturma ve değiştirme imkanına sahip olmuşlardır. Dijital ses işlemede üç temel teknolojik yaklaşım ele alınabilir. İlki, ses örnekleri (örn. Ample Sound serisi veya Virtual Guitarist). Bir gitar modelinin binlerce örneğini içerir ve bir MIDI (Musical Instruments Digital Interface) enstrüman girişi ile seslendirilebilir. İkinci olarak, modelleme yaklaşımı (örn. SansAmp Tech21 veya Line 6 POD) kullanılır. Bu yaklaşımda, sabit bir set amplifikatör, kabin ve mikrofon seçimi ve evrişim algoritmalarıyla enstrümantal girdi işlenir. Üreticiler ve mühendisler, giriş sinyalinin çıkışa kadar her bir değişimi açıklamak için matematiksel denklemlere başvururlar. Üçüncü yaklaşım ise, giriş sinyallerinin işlenmesi için referans amplifikatörün akustik özelliklerini inceleyen profillemeye dayanır (Düvel vd. 2020: 1-2).

Amplifikatör modellemenin yöntemleri hakkında yazan Pakarinen & Yeh (2009), Karjalainen & Pakarinen (2006), Smith (2010) ve Zölzer (2002) modelleme konusu,

Lassfolk ve Pienimäki (2005), t p elektroniği ve stüdyo ekipmanlarının klonlanması ile ilgili incelenebilir. Modellemenin gemişı 25 yıldan fazladır ve hem sentezleyicilerin hem de gitar amplifikatörlerinin geliştirilmesine dayanmaktadır. Modellemeyi bir klon kavramı olarak ele alabiliriz. Klon ise, genellikle orijinal cihazın temel özelliklerini yeniden üretmeye abalayar ve teorik olarak bir cihazın özdeş bir kopyasıdır (Kaitila, 2018: 6).

Modelleme, ele alınan cihazın sesini taklit amacı güderken, simülasyon taklit edilen nesnenin i işleyişini modellemeyi hedefler. Emülasyon ( yk nme) ise cihazın dış davranışını taklit etmeyi amaçlar (Kaitila, 2018). Dijital em lasyonun avantajı, aynı donanımın sayıca farklı t p amplifikatörü ve efekti taklit edebilmesidir. Yeni bir model eklenmesi gerektiğinde, parametreler veya kodlar cihaza yüklenerek kolaylıkla güncellenebilir (Pakarinen ve Yeh, 2009: 85).

Kaitila (2018), sayısal modellemenin çalışma ilkelerini dijital sinyal işleme, doğrusal olmayan (non-linear) distorsiyon/çarpıtma ve evrişim (convolution) olmak üzere üç kategoride ele almaktadır.

Dijital sinyal işleme, sayısal formdaki sinyallerin hesaplama yöntemleri kullanılarak işlenmesidir. Analog ses sinyali, bir A/D (analog-dijital) dönüştürücü ile dijital değerlere ve dijital sinyal daha sonra D/A (dijital-analog) dönüştürücü kullanılarak tekrar analog forma dönüştürülür. DSP (Dijital Signal Processing) modelleyicilerde kullanılmak üzere dijital sinyal işleme için özel olarak tasarlanmıştır. Bilgisayar işlemcileri ile DSP'ler arasındaki temel fark ise; bilgisayar işlemcileri veri işleme için optimize edilirken, DSP'ler, toplama ve çarpma gibi basit matematiksel işlemlerin hızlı yürütülmesi yönünde dizayn edilmiştir. DSP'ler, gerçek zamanlı sinyal işlemesinde özellikle etkilidir. Dijital modelleme, kayıt programlarında kullanılan eklenti programları ( rneğin; Amplitude) aracılığıyla teknolojinin ve işlemci gücünün geliştirilmesiyle artık bilgisayarlarda da çalıştırabilir. Yine de, DSP'ler Pod gibi ayrı cihazlarda çok daha uygun maliyetle  retilabilmektedir. Bilgisayarın kendi işlemcisini zorlamayan masaüstü bilgisayarlar için ayrı DSP kartları da üretilmektedir (Kaitila, 2018: 9-10).

T p amplifikatörlerin ton karakteristiği, büyük ölçüde doğrusal olmamadan (non-linear) gelir. Giriş sinyalinin farklı bir şekilde yükseltildiği ve bozulduğu davranışını ifade eder. Saturation (Doygunluk), cihazın sinyalin bozulduğu alanda çalıştığını ifade eder. Doğrusal olmayan amplifikasyon ise genellikle harmonik bozulma üretir. Harmonik bozulma bileşenleri, temel frekansın katlarıdır. Modellemede doğrusal olmayan sinyal işleme de kullanılmak zorundadır (Kaitila, 2018: 11).

Konvolüsyon, ses işlemede kullanılan bir operasyondur. Sinyale zaman veya frekans alanında bir yapı eklemeye olanak sağlar. Konvolüsyon, özellikle yankı modellemelerinde, hesaplama veya sentetik olarak bir durumun sesini taklit etmek için kullanılır. Lineer (doğrusal) sistemlerde, giriş, IR (dürtü tepkisi) ve çıkış arasındaki ilişkiyi açıklamak için kullanılır. Dürtü tepkisi, sisteme en basit darbe uygulandığında elde edilen tepkidir. Konvolüsyon, lineer ve zamana bağımlı bir sistem olan, örneğin hoparlör ve mikrofonu simüle etmek için kullanılan bir yöntemi açıklamak için kullanılır. Hoparlörü modellemek için, onun dürtü tepkisinden bir örnek alınır ve FIR filtresinin katsayıları elde edilir. Konvolüsyon, sinyal işlemede uzun süredir kullanılan bir yöntemdir ve hızlı bilgisayarların kullanılabilir hale gelmesiyle önemi artmıştır, çünkü yeterli uzun yanıt süreleri hesaplanabilmektedir (Kaitila, 2018: 14).

İlk örnek sayılabilecek cihaz, PA:CE'nin 1979'da piyasaya sürülen Redmere Soloist'i'di. Fender, Marshall ve Vox gibi klasik amplifikatör seslerini taklit eden üç analog Solid-State (katı hal) kanalı vardı ve son derece ağır ve pahalı bir cihazdı (Guppy, 2022). "Dijital Modelleme"den hemen önce, amplifikatörlerin "analog elektronik" ile modellenmesi denemeleri gerçekleştirilmiştir. Tüp amplifikatörün sesini tam olarak simüle etmeye çalışan ilk cihazlardan biri, Tom Scholz tarafından 1982'de piyasaya sürülen Rockman'dı. Basit bir kulaklık amplifikatör olan, kompresör, distorsiyon seviyesi, filtreden oluşan ve sinyali bozmak için işlemel yükselteçler ve diyotlar kullanılan bir cihazdı (Kaitila, 2018: 17). Cihaz, Def Leppard (Histeria kaydı) gibi birçok ünlü müzisyen ve grup tarafından kullanıldı (Bienstock ve Halfin, 2012).

1989'da Tech 21'in SansAmp analog amplifikatör simülatörü ise preamplifikatör, push-pull anahtarlama, çıkış transformatörü, faz ters çevirme ve hoparlör/mikrofon emülasyonu içeriyordu (Lockwood, 2012).

Roland, 1995'de dijital modelleme için COSM' (Composite Object Sound Modeling) yayınladı. Bu sistem gitar, hoparlör ve mikrofon gibi sinyal zincirinin tüm kısımlarını modelleyen VG-8 sistemi ile çalışmaktadır. Roland'ı, dijital modellemenin öncüsü olarak düşünebiliriz. Ancak cihaz, gitar için ayrı bir Roland GK-2A mikrofonik alıcı gerektiriyordu (Kaitila, 2018: 17).

1996'da Line 6'nın AxSys dijital modelleme amplifikatörü piyasaya sürüldü. AxSys 212, klasikleşmiş gitar amplifikatörlerinin hissini ve 2x12" hoparlör kombinasyonu ile çoklu gitar efektlerini içeren, analog lambaların tonunu yeniden yaratmak için yazılım tabanlı modeller kullanan ilk modelleme gitar amplifikatörüydü (Line 6, 2021).

1998'de farklı amplifikatör markalarını ve efektlerini taklit etmek için dijital sinyal işlemeyi kullanan POD piyasaya sürüldü (Guppy, 2022). POD, gitaristler için devrim niteliğinde bir "masaüstü" modelleme cihazıydı. 16 amplifikatör modeli, 16 efekt ve çeşitli hoparlör kabinlerini barındırıyordu. Doğrudan kayıt ekipmanına, başka bir amplifikatöre, PA sistemine veya sessiz bir şekilde pratik yapmak üzere kulaklıklara çıkışlar bulunduruyordu (Line 6, 2021).

Line 6'nın POD'undan yirmi yıl sonra, "dijital modelleme" artık hem yazılım hem de donanım olarak devam eden bir teknolojidir ve amplifikatör üreticilerinin çoğunun ürün gamında en az bir dijital genişletme/eklenti vardır. İşlem gücü geliştikçe, dijital amplifikatör modellerinin gerçekçiliği de artacaktır (Guppy, 2022).

2.3.1. VST plugin

VST (Virtual Studio Technology), efektleri ve sentezleyicileri bir paketin içine alan yazılım arabirimidir. Dijital sinyal işleme gücünü kullanarak, DAW (digital audio workstation/dijital ses iş istasyonu) üzerinde analog donanım hissini taklit etmeyi amaçlar (What Is VST, t.y.).

VST, eksiksiz bir stüdyo oluşturulmak için Steinberg tarafından yazılım olarak geliştirilmiştir. Daha en başından, önce Cubase olmak üzere üçüncü taraf geliştiricilerin ana uygulamaya bağlanabilmelerini ve gerçek zamanlı efekt modülleri üretmelerini onayladı. Steinberg tarafından VST eklenti standardının ikinci versiyonu tanıtıldığında, efektlerden MIDI verileri aktarmak, efekt ayarlarının tempoya kilitlenmesi gibi özellikler de geldi. Bu gelişmeler ile birlikte MIDI bilgisinin sadece efekt işlemcileri yerine sentez motorlarını çalıştırmak için de kullanılması gerçekleştirilebildi (Tanev ve Bozinovski, 2013: 232).

Bu yeni özellik sayesinde genişletilmiş ses oluşturma araçları paleti sağlayan VSTi (Virtual Studio Technology Instrument) format eklentilerinin yolunu açıldı. VST Enstrümanı Neon ve Cubase VST 3.7 nin piyasaya sürülmesi ile müzik prodüksiyonu yapı değiştirdi. 2006 yılında, Sanal stüdyo teknolojisi, sesi 64 bit işleyen 2.4 versiyonun piyasaya sürülmesiyle gelişmeye devam etti. Açık kaynak topluluğu ile VST'nin daha fazla geliştirilebilmesi ve bu teknolojinin esnekliği için, LMMS (Linux Multimedia Studio)' ye ücretsiz bir yazılım geliştirildi. 2008 yılında çıkan VST 3.0, enstrümanlar için ses girişlerini, birden çok MIDI girişini ve çıkışını Steinberg Kernel Interface (SKI) ile entegrasyon seçeneğini sundu. 2011'de VST 3.5, note expression/not ifadesi ile polifonik notalara artikülasyon bilgileri yükleyerek performans esnekliğini artırma, daha doğal ve etkileyici bir his ve nüans

oluşturabilmenin yolunu açtı. Celemony Software ve PreSonus'un ses eklentileri ve DAW yazılımı arasındaki ilişkiyi Audio Random Access (ARA) ile 2011 de tanıttılar. Steinberg 2013 Aralık ayına kadar, SDK'nın dağıtımını tamamen durdurarak daha büyük gelişmeye odaklandı. 2017 de VST 3.6.7 sürümünde Linux platformu için VST3'ün bir önizleme sürümü ile bu platformun gelişiminde önemli bir adım atıldı (What Is VST, t.y.).

VST Eklentileri üç ana kategoriye ayrılmaktadır.

- VSTi (VST Instruments), bir sentezleyicinin veya gitar veya piyano gibi enstrümanların sesini taklit eden gelişmiş araçlardır.
- VST Efektleri, sesi dönüştürmek, yaratıcılık ve ifade katmanı eklemek için güçlü araçlardır.
- VST MIDI, Efektleri bağımsız olarak veya diğer VST eklentileriyle birlikte MIDI verileriyle birlikte çalışan eklentilerdir. Klavyeler gibi, enstrümanlarını bir MIDI bağlantısı aracılığıyla Dijital Ses İş İstasyonları (DAW) ile entegre etmek isteyen müzisyenler için çözüm üretir (What Is VST, 2023).

Günümüzdeki popüler gitar eklentilerinden bazılarını aşağıda yer verilmektedir.

- IK Multimedia AmpliTube 5, tescilli DIR (Direct Impulse Response), DSM (Dynamic Saturation Modeling), VIR (Volumetric Impulse Response) ve VRM (Volumetric Response Modeling) teknolojileri ile IK Multimedia, son derece gerçekçi sonuçlar veren modeller üretti (Lynham vd. 2022). Bu eklenti, pedallar, amplifikatörler, kabinler, odalar ve raf efektleri ile tüm sinyal zincirini sunuyor. IK Multimedia AmpliTube 5 Max aynı zamanda bağımsız dijital ses iş istasyonudur. 8 kanallı kayıt cihazına ve bir döngüleyiciye, akort aletine, çeşitli uygulama araçlarına ve canlı performans için uygulamaya sahiptir (Fellows, 2022).

- Positive Grid BIAS FX 2, Positive Grid Bias Amp 2'nin gelişmiş modellemesi olan bu "süper özelleştirilebilir" eklenti, vakum tüpleri değiştirmelerine ve preamplifikatörleri, güç amplifikatörlerini, transformatörleri ve ton yığınlarını uyarlamalarına olanak tanır. Herhangi bir mikrofonlu amplifikatörün veya kaydedilmiş ses sinyalinin tonuyla bile eşleşebilir (Fox, 2023). Gill (2021), "Guitar Match" özelliği tek başına bir yükseltmeyi veya yeni bir satın almayı karşı konulamaz hale getirmek için yeterli olmalıdır, ancak bu ikinci nesil sürümle birlikte gelen inanılmaz derecede geniş amplifikatör ve efekt yelpazesi düşünüldüğünde, BIAS FX 2'nin gerçekten bir zorunluluk olduğunu dile getirmektedir.

- Line 6 Helix Native, donanım modelleme cihazı Helix gibi, Helix Native eklentisi de 60'tan fazla klasik ve modern amplifikatör, 30'dan fazla kabin, 16 mikrofon ve 23 kayıt mesafesi ve 100'den fazla efekt barındırır. Sezgisel bir arayüzle sahiptir. Tüm sinyal zincirine anında erişim, mükemmel tonda aramayı olabildiğince kolay hale getirir. Helix Native ayrıca 3. taraf dürtü tepkilerini de destekler (Fox, 2023).

Stent (2019), araştırmasında gitar eklentilerin avantajlarını ve dezavantajlarını aşağıdaki gibi sıralamaktadır.

Avantajları:

- Ses Kartı ve bilgisayarla kayıt yapma imkanı verir. Mikrofonları ayarlamak için zaman kaybedilmez ve stüdyo kiralamak gerekmez.
- Gitar için sound kitaplığı oluşturabilir ve patch/yamalara kolay erişim mümkündür.
- Tüp amplifikatörler genellikle zorlandıklarında en iyi seslerini verirken eklentiler her ses seviyesinde tutarlı ses verebilir.
- Gitar eklentileri tüp amplifikatörlere göre ekonomiktir ve çok yönlüdür.
- Mix içinde, gerçek amplifikatörler ile taklit edilenler arasındaki sonik farklılık kolay kolay anlaşılamaz.
- Sanal amplifikatörler, kabinler ve pedallar ile istenilen kombinasyonlar hızlıca oluşturulabilir.
- Sinyal zincirindeki öğeler fiziksel bir donanımla kıyaslanmayacak kadar çabuk değiştirilebilir.
- EQ (equalizer/eşitleyici) ayarları tekrar kayıt yapmak zorunda kalmadan değiştirilebilir veya emulated (öykünmüş) pedallar eklenebildiği için post prodüksiyon çok daha zahmetsizdir.
- Çevrimiçi topluluklar aracılığıyla yama ve presetler paylaşılabilir.
- Gitar eklentileri bakım masrafı açmaz. Tüp amplifikatör tüplerinin birkaç yılda bir değiştirilmesi gerekecektir.
- Marka desteği ve yazılım güncellemeleri ile zaman içinde geliştirilebilirler.
- Eklenti paketleri satın alınarak amplifikatör, kabin ve pedal modelleri genişletilebilir.

Dezavantajları:

- Kulağa her zaman tüp amplifikatörler kadar gerçekçi gelmeyebilir. Müzisyen için tüp amplifikatörün çalma dinamiklerine tepkisi önemliyse, sanal eklentiler yeterli olmayabilir.

- Donanım pedallar genellikle VST gitar amplifikatör eklentileriyle birlikte kullanılmaz. Doğrudan ses kartına takılan pedallar istenilen etkiyi vermeyebilirler.
- Amplifikatör modelleri çoğunlukla çok geniş olsa da, daha butik amplifikatörler bulmak zor olabilmektedir.
- Gitar VST eklentilerinin bir kısmı, stüdyo ortamlarında gerçek amplifikatörler kaydederek elde edilebilecek oda seslerini üretecek kadar gelişmiş değildir.
- Gecikme, muhtemel sorun olabilir. Gecikmeyi önlemek için yüksek kaliteli bir ses kartları gerekebilir.

2.3.2. Profil oluşturma

Profil oluşturma yöntemi, örnekleme ve modelleme yaklaşımlarından farklıdır çünkü sadece önceden yapılandırmaya bağlı kalmaz. Bunun yerine, çaldığınız düzeneğin, yani amplifikatörlerin, efektlerin ve pedalların, hoparlörlerin ve mikrofon kombinasyonlarının tamamını kullanarak özelleştirilmiş gitar soundunun oluşturulmasına izin verir. Yani profil amplifikatörü, çalırken kullanılan tüm ekipmanın yerleşiminden doğan sesi yakalamak için kullanılabilir. Profili çıkartma işlemi, Kemper Profiling Amp (KPA) gibi cihazlar kullanılarak yapılır. KPA'nın üreticisi, bu işlemi şu şekilde açıklamaktadır (Düvel vd. 2020)

"KEMPER PROFILER™, öncü dijital gitar amplifikatörü ve hepsi bir arada efekt işlemcisidir. Dünyanın her yerindeki gitaristler tarafından oyunun kurallarını değiştiren bir unsur olarak selamlanan PROFILER™, bir gitar veya bas amplifikatörünün tam ve dinamik sesini gerçekten yakalayan ilk dijital gitar amplifikatörüdür. Bu, "PROFILING™" olarak adlandırdığımız radikal, patentli bir teknoloji ve konsept ile mümkün olmaktadır. Bir profil yalnızca amplifikatörün kendisini değil, kabin ve mikrofon konfigürasyonunun her yönünü de yakalar. Sonuç, orijinal amplifikatörler kadar canlı ve dinamiktir. Profilin benzersiz orijinalliğini sağlamak için her profillemeye çalışmasından sonra zorunlu bir A/B karşılaştırması yapılır: orijinalinden ayırt edemeyeceğiniz kadar yakın.

Amplifikatörünüzün sonik DNA'sını analiz etmek için tescilli dijital teknoloji kullanıyoruz. Artık orijinal amplifikatörün sınırlarının çok ötesine geçebilir ve her şeyi beğeninize göre ayarlayabilirsiniz. Sesi gitarınıza uyarlamak için kazanç kontrolünü ve ekolayzeri kullanın. Distorsiyona güç sarkmasını (power sagging) ekleyin ve pena ataklarınızın gücünü sıkıştırma olmadan değiştirin. Kabini daha sonra bile değiştirebilirsiniz (Profiler Overview, t.y.).

Christoph Kemper'e göre; teknik anlamda modelleme, yoğunlukla gerçek dünya için formüller tanımlayarak ve gerçek zamanlı bir bilgisayarda hesaplamalarına izin vererek, gerçek dünyanın fizliğini sanal bir dünyaya getirmektir. Bunun tersine, profil oluşturma, muhtemelen kulaktan kulağa ulaşamayacak kadar karmaşık ve çok boyutlu bir sonuca ulaşmak için veya tek tek bileşenlerin davranışını tek başına yakalayıp otomatikleştirilmiş bir yaklaşımdır. Fakat başka bir düzeyde, "modelleme" genellikle "İşte değerli bir orijinalin geçerli bir sanal kopyası" önermek için bir pazarlama terimi olarak kullanılır. Orijinal ve sanal sürüm arasında bir A/B karşılaştırması nadiren gördüm. Profil oluşturma, kelimenin bizim anladığımız anlamıyla (ve evet, bunu bir pazarlama terimi olarak da kabul edebilirsiniz), orijinalinizin sanal bir versiyonunu yaratma sözü verirken, size sonuçları adil bir şekilde nitelendirme yeteneği sunar. A/B karşılaştırması ile istediğinizi elde edersiniz ve sahip olduklarınızı kontrol edebilirsiniz (Greeves, 2012).

KPA, Profil alınacak amplifikatöre bazı sinyaller yollar. Bu işlem sırasında, farklı perde ve yoğunluklarda çeşitli etkileri olan sesler üretilir. Dinamik olarak değişen bu sesler, Profiler'ın, tüp mimarisinin non-lineer (doğrusal olmayan) etkisini ve amplifikatördeki bileşenlerin boyutlarını anlamasına yardımcı olur. KPA ölçülen amplifikatörün bu sesleri nasıl ürettiğini dinleyerek verilerin analizini oluşturur. Bu özellikler, KPA'nın kendi sinyal akışında yeniden yaratılır (Düvel vd. 2020).

2.4. Hibrit Amplifikatörler

Dadò (2021), hibrit gitar amplifikatörlerini, tek bir cihaz içinde tüp, katı hal ve modelleme gibi farklı teknolojilerin değişken biçimlerde kullanılmasına dayanan tasarımlar olduğunu belirtmektedir. En belirgin türlerini;

- Katı Hal - Tüp Hibrit
- Modelleme - Katı Hal Hibrit
- Modelleme - Tüp Hibrit

olarak sınıflandırmıştır. 70'lerin sonlarında Peavey, 80'lerin başlarında Music Man ve Fender gibi markaların önemli hibrid amplifikatör modellerini çeşitli kombinasyonlarda piyasaya sürdüğünü, bugün ise preamplifikatörlerin, doğrultucuların (rectifier), efekt modellerlerinin, döngülerin ve power (güç) amplifikatörlerin türlü varyasyonlarına rastlamanın mümkün olduğunu söylemektedir.

3. YÖNTEM

Bu araştırma karma yöntem olup betimsel analizdir.

Bu araştırmada içerik olarak hem nitel hem de nicel verilerin değerlendirilmesi gerekliliği nedeniyle karma yöntem seçilmiştir. Kapsamlı ve literatüre katkı sağlayacak bir araştırma ortaya koyabilmek için detaylı yanıtlar ve hassas ölçümlerin birlikte değerlendirilmesi gereği doğmuştur. Araştırılan konu, hem kullanılan araçlara/teknolojilere ait ölçülen sayısal verileri hem de ses mühendisleri ve gitaristlerin duyum ve tercih sebepleri gibi sonuçları kıyaslamalı olarak değerlendirmeye dayalı olduğu için bu yöntem tercih edilmiştir.

Kozak (2014), nicel ve nitel yöntemlerin ayrı ayrı incelendiğinde doğası gereği eksik yönler barındırdığını, her iki yöntemin birlikte kullanımının bir gereklilik şeklinde ortaya çıkmasındaki temel nedenin ise bu yöntemlerden birisiyle yapılan araştırmalarda karşılaşılan geçerlilik ve güvenilirlik sorunları olduğunu, nihayetinde karma yöntemin amacının bu sorunların ortadan kaldırılmaya çalışılması olduğunu belirtmektedir. Çakır ve Kılıç (2021)'a göre ise nitel ve nicel yöntemlerin yapısında ayrı ayrı bulunan kısıtlılıkları birbirinin güçlü taraflarını kullanarak kapatmaya çalışması, karma yöntemin daha çok tercih edilmesini sağlamaktadır. Karma yöntem ile nitel ve nicel yöntemlerden edilebileceğinden daha fazla ve çeşitli bulgulara ulaşmak mümkündür.

Doğanay vd. (2018)'e göre, betimsel analizde veriler önden belirlenmiş kategorilere göre özetlenerek yorumlanır. Bu analiz süreci dört aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, bir çerçeve oluşturulur ve verilerin hangi kavramlar veya temalar altında düzenleneceği belirlenir. İkinci aşamada, hazırlanan tematik çerçeveye göre veriler okunarak, düzenlenip işlenir. Bu aşamada, tematik çerçevenin kapsamına girmeyen verilerin dikkate alınmama olasılığı da vardır. Üçüncü aşamada, tematik çerçeve doğrultusunda düzenlenen bulgular, anlaşılır bir dil kullanılarak tanımlanır ve gerekli görülürse ilgi çekici alıntılar verilerek desteklenme yoluna gidilebilir. Son olarak, dördüncü aşamada elde edilen bulgular yorumlanır. Bu aşamada, tanımlanan bulgular açıklanır, ilişkilendirilir ve anlamlandırılır.

3.1. Verilerin Toplanması ve Veri Toplama Araçları

- Veri toplama süreci ilk adımı olarak ulaşılabilen donanım amplifikatör, karşılaştırma için ölçümleri yapılacak olan profil oluşturma, donanım modelleme ve VST eklentileri

araştırılarak hem Bassman hem de Twin Reverb devresine uygun seçenekler donanım modelleme ve VST eklentilerin listelerinden taranarak tespit ve temin edildimiştir.

Çizelge 3. 1 Araştırmada kullanılan donanım amplifikatör, profilleme, donanım modelleme ve VST eklentiler hakkında bilgiler

İncelenen Materyal	Marka-Model	Özellikler
Donanım Amplifikatör	Fender - 68 Custom Deluxe Reverb	Bassman ve Twin Reverb Kanalları (1x12 G12V-70 hoparlör)
Profil Oluşturma	Kemper Profiling (KPA)	Kendi donanımı üzerinden profil oluşturma.
Profil Oluşturma	IK Multimedia - Tonex	Bilgisayar yazılımı ile bağlantı üzerinden profil oluşturma.
Donanım Modelleme	Line 6 - Helix	Amplifikatör modelleme, multi efekt prosesör
Donanım Modelleme	Fractal – AX8	Amplifikatör modelleme, multi efekt prosesör
VST eklenti	Positive Grid - BIAS FX 2	Amplifikatör ve gitar modelleme, multi efekt eklenti
VST eklenti	IK Multimedia - Amplitube 5	Amplifikatör modelleme, multi efekt eklenti

- İncelenecek cihazlar ve yazılımların tespit ve temininden sonra kayıt aşamasına geçilmiştir. Bu aşamada ilk yapılan işlem donanım amplifikatörün Bassman ve Twin Reverb kanallarında uygun mikrofonlama ile tonlar oluşturarak bir arpej, bir de solo için ses kaydı alınmıştır.

- Kayıt aşaması Ankara'da ÇSM ve Devo stüdyolarında gerçekleştirilmiştir. Kullanılan araç-gereçler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

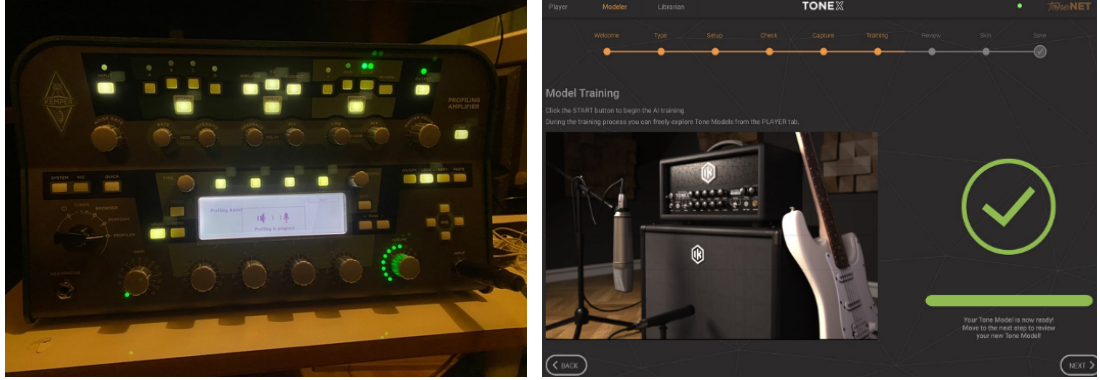
Çizelge 3. 2 Stüdyo kayıt aşamasında kullanılan materyallere ait bilgiler

Araç/Gereç	Marka-Model	Özellikler
Bilgisayar	Windows	İ7 2.6 GHz, 32 GB RAM, 1 TB SSD
Kayıt Yazılımı	Stainberg-Cubase pro 12	Dijital ses işleme yazılımı
Ses Kartı	UAD Apollo Twin	24-Bit/192 kHz, USB 3.0
Kablolar	Mogami	Düşük gürültülü kablo
Mikrofon	Shure-SM57	Dinamik mikrofon, kardiod polar yapı



Şekil 3. 1 Araştırmada kullanılan donanım amplifikatör ve mikrofon yerleşimi

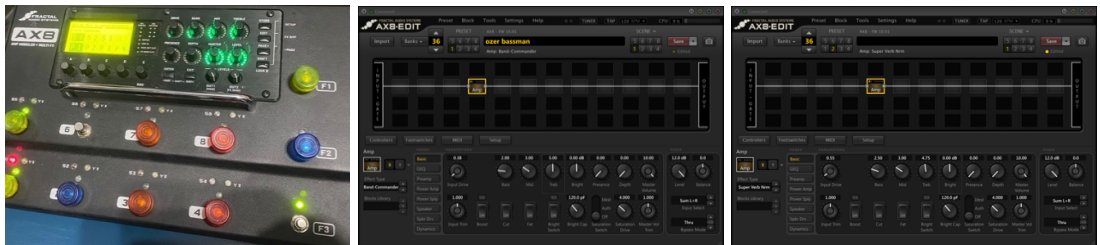
- Donanım amplifikatörün ses kaydı alındıktan sonra hiçbir değişiklik yapılmadan önce KPA sonra da Tonex profilleri oluşturulmuştur.



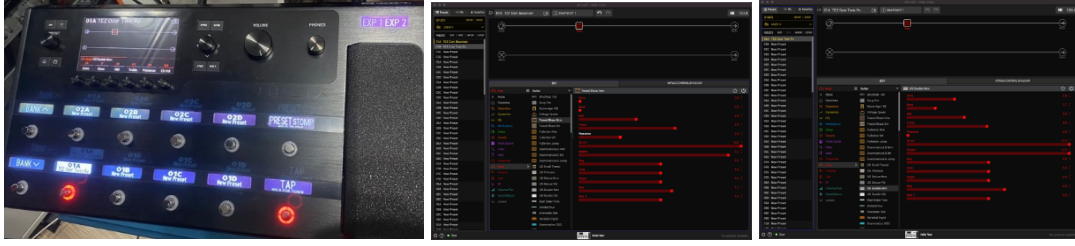
Şekil 3. 2 Profil oluşturmada kullanılan KPA ve Tonex

- Bu aşamadan itibaren elimizde tüm alternatiflerde kullanmak üzere donanım kabinin odadaki akustik durumu için IR'lar oluştu. Kemper ve Tonex'in IR'ları incelendiğinde Tonex'in oluşturduğu IR'ın; eşit şans tanımak ve firmaların kendi oluşturduğu IR'ların oda akustiklerinden kaynaklanacak farkları sıfıra indirebilmek için, donanım amplifikatör hariç olmak üzere tüm alternatiflerde kullanılmasına karar verilmiştir.

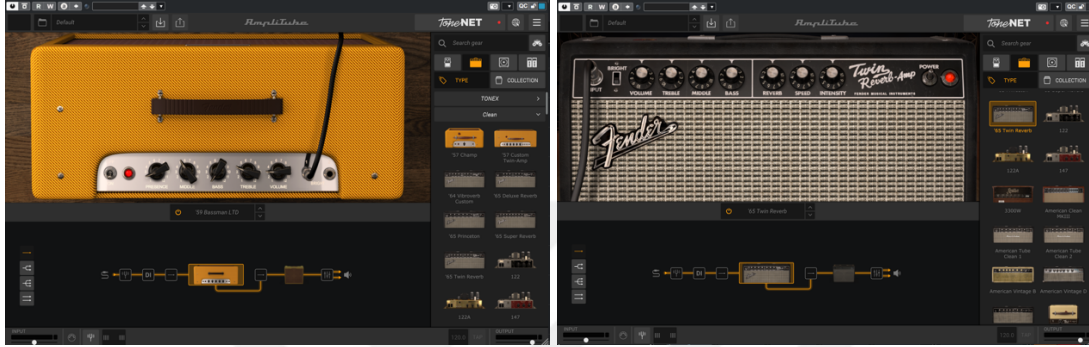
- Profil oluşturan KPA ve Tonex; saturasyon, EQ, power tüplerinin davranışı gibi eşitleme aşamalarının tamamını gerçekleştirdikleri için bunlar üzerinde tekrar bir işlem bilinçli olarak yapılmamıştır. Ancak modellemeye dayalı olan diğer donanım ve VST eklentilerinde ise doğası gereği firmaların sunduğu standart örnek amplifikatör ön ayarı ile karşılaşıldığı için üzerlerinde izin verilen gain, saturasyon, EQ ve master gibi temel ayarlarla eşitleme yapılmaya çalışılmıştır. Bu noktada araştırmanın amacından sapmamak adına; son kullanıcı pratikte neyi elde edebilecekse onu aşmadan, harici bir eklenti kullanılmadan eşitleme yoluna gidilmiştir.



Şekil 3. 3 Donanım modelleme AX8'in Bassman ve Twin Reverb ayarları



Şekil 3. 4 Donanım modelleme Helix'in Bassman ve Twin Reverb ayarları



Şekil 3. 5 VST eklentisi Amplitube 5'in Bassman ve Twin Reverb ayarları



Şekil 3. 6 VST eklentisi BIAS FX 2'nin Bassman ve Twin Reverb ayarları

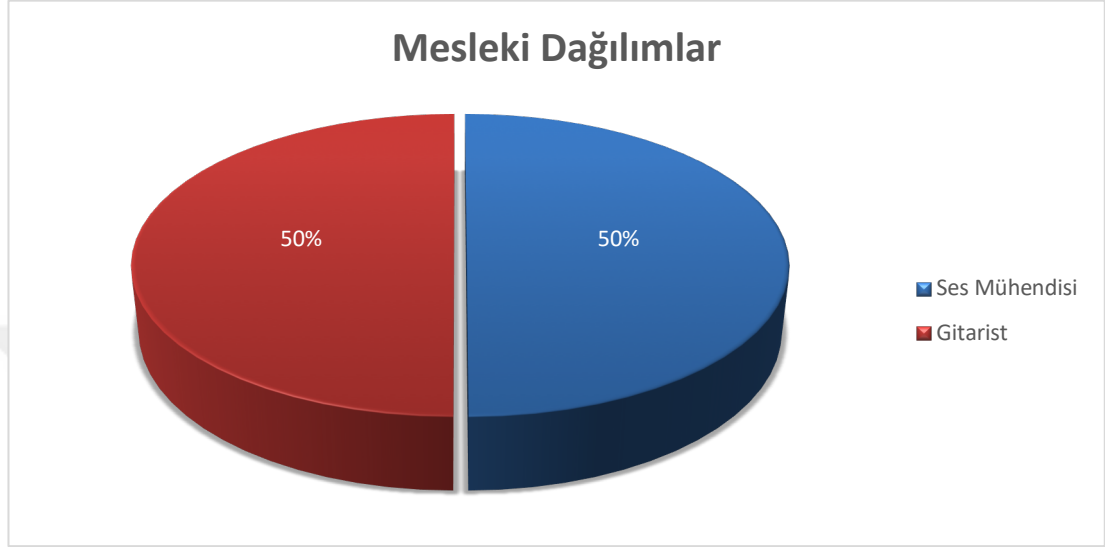
- Yukarıda gösterilen ayarlarla eşitlenmeye çalışılmış donanım modelleme, VST eklentileri ve oluşturulan profiller Cubase pro 12 ile reamping (yeniden amplifikatörleme) tekniği kullanılarak ve sinyal seviyelerine dikkat edilerek 24-Bit/48000 Hz kayıtlar oluşturulmuştur.

- Oluşturulan kayıtlardan Voxengo SPAN yazılımı ile spektrum analizlerine ve THD verilerine ulaşılmıştır.

SPAN müzik ve ses uygulamaları üzerine gerçek zamanlı bir FFT (Fast Fourier Transform/hızlı Fourier dönüşümü) ses spektrum analizörüdür. VST eklentisi olarak

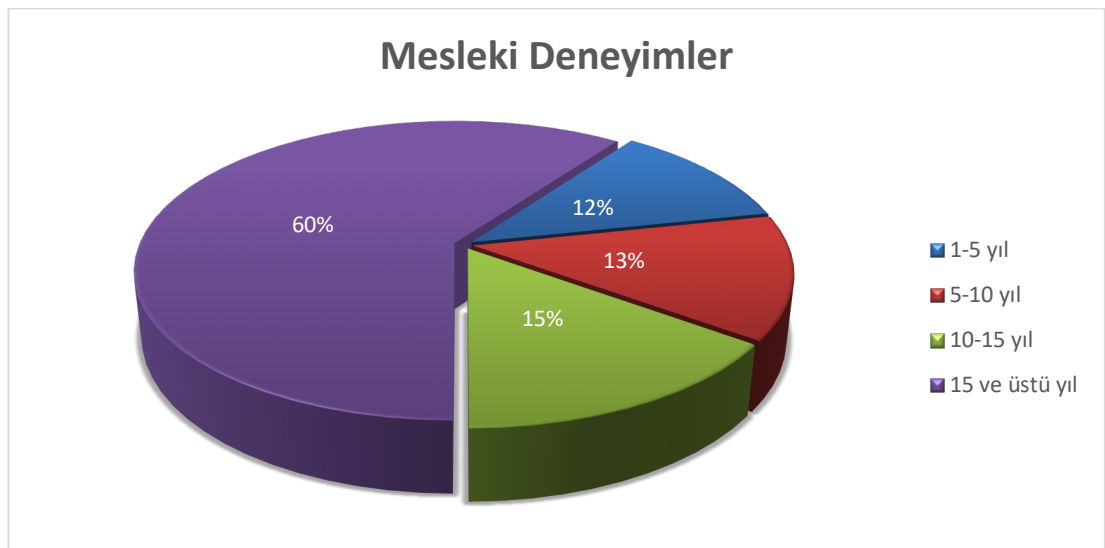
çalışır ve birden fazla sinyalin çeşitli amaçlarla aynı anda incelenmesine olanak sağlar (Voxego Span, 2023).

3.2. Çalışma Grubu



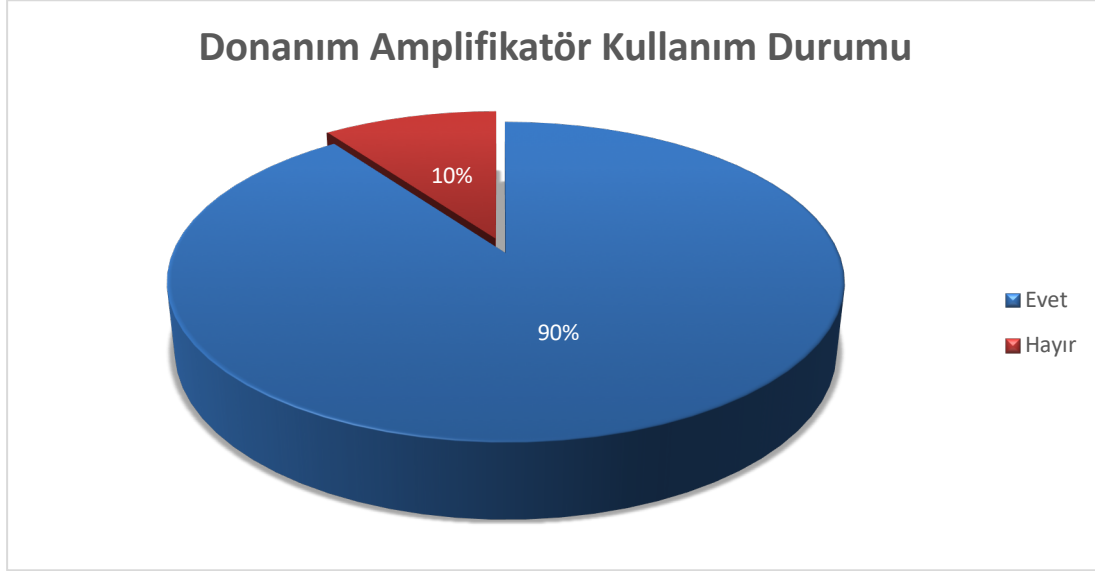
Şekil 3. 7 Araştırmaya katı sağlayanların meslek dağılımları

Şekil 3.7’de de görüldüğü üzere, araştırmamızdaki nitel verilere ulaşabilmek adına 30 ses mühendisi ve 30 gitarist olmak üzere toplam 60 alanında kişinin görüşlerine başvurulmuştur.



Şekil 3. 8 Araştırmaya katılan katılan ses mühendisleri ve gitaristlerin yıl bazında mesleki deneyimleri

Şekil 3.8’de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristlerin; %60’ı (36’sı) 15 ve üstü yıl, %15’i (9’u) 10-15 yıl, %13’ü (8’i) 5-10 yıl ve %12’si (7’si) 1-5 yıl mesleki deneyime sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 3. 9 Araştırmaya katılan ses mühendisleri ve gitaristlerin donanım tüp amplifikatör kullanım durumları

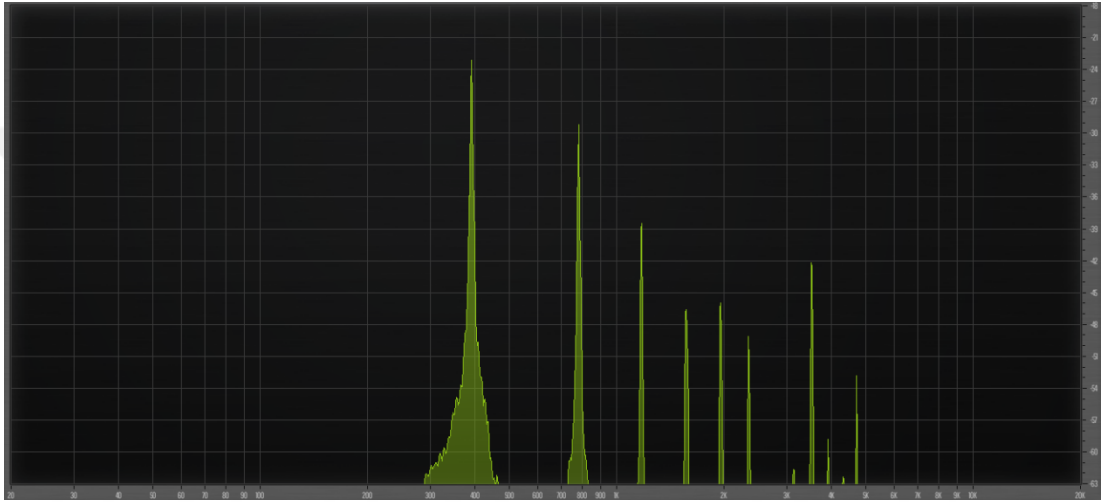
Şekil 3.9’da görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristlerin %90’ı (54’ü) daha önce donanım tüp amplifikatör kullandığını, %10’u (6’sı) ise daha önce donanım tüp amplifikatör kullanmadığını belirtmişlerdir.

4. BULGULAR

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

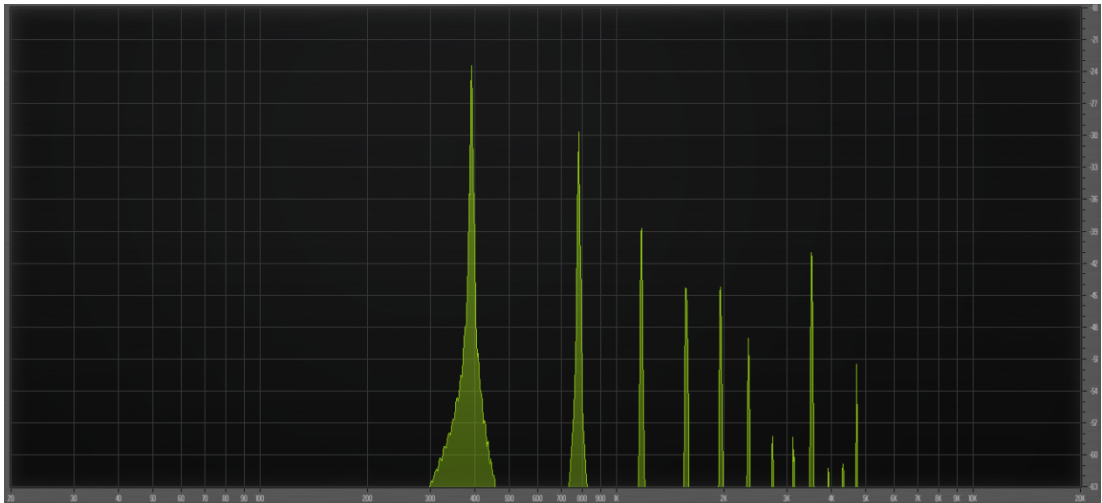
Araştırmamızın bu bölümünde “Donanım amplifikatör ile profilleme, donanım modelleme ve VST modelleme gitar amplifikatörleri arasındaki THD farklılıkları nelerdir?” alt problemine ilişkin verilere yer verilecektir.

4.1.1. Bassman amplifikatörünün THD verileri



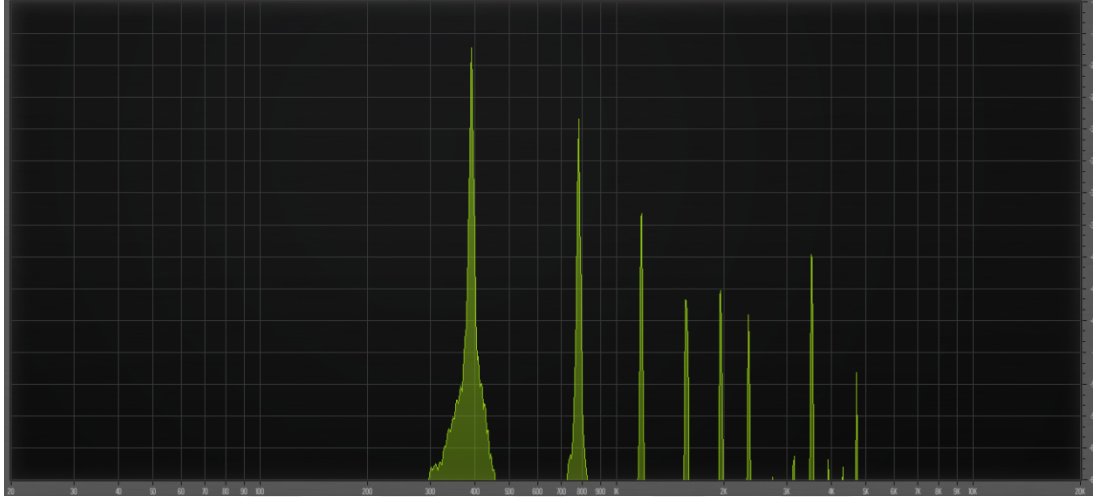
Şekil 4. 1 Bassman donanım amplifikatörün THD verileri

Şekil 4.1 de görüldüğü üzere Bassman donanım amplifikatörün THD verileri ele alındığında; temel harmonik -23 dB, ikinci harmonik -29 dB, üçüncü harmonik -38.4 dB, dördüncü harmonik -46.6 dB ve beşinci harmoniğin -45.9 dB değerinde olduğu bulgusuna erişilmiştir.



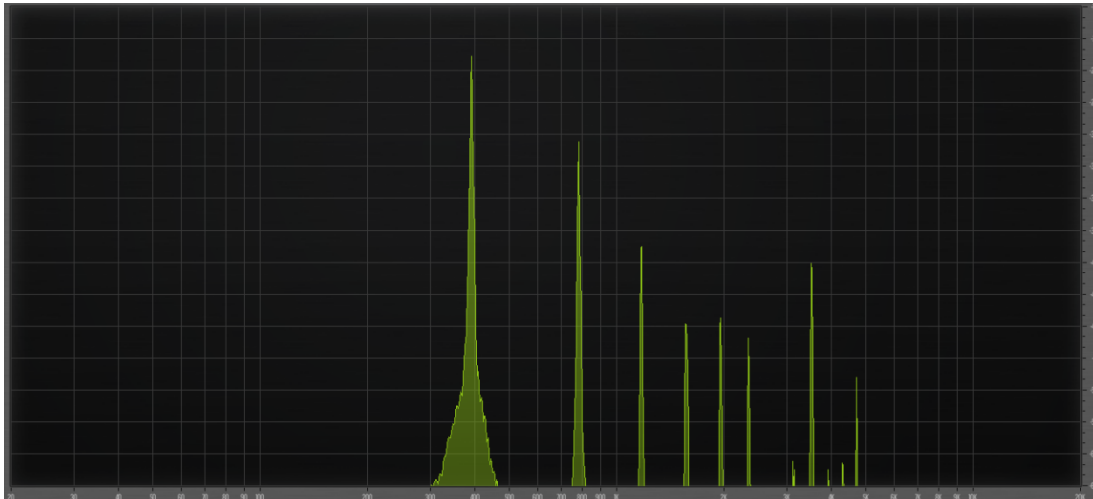
Şekil 4. 2 Kemer aracılığıyla profillenmiş Bassman amplifikatörünün THD verileri

Şekil 4.2'de görüldüğü üzere Kemer aracılığıyla profillenmiş Bassman amplifikatörünün THD verileri ele alındığında; temel harmonik -23.4 dB, ikinci harmonik -29.6 dB, üçüncü harmonik -38.6 dB, dördüncü harmonik -44.3 dB ve beşinci harmoniğin -44.2 dB değerinde olduğu bulgusuna erişilmiştir.



Şekil 4. 3 Tonex aracılığıyla profillenmiş Bassman amplifikatörünün THD verileri

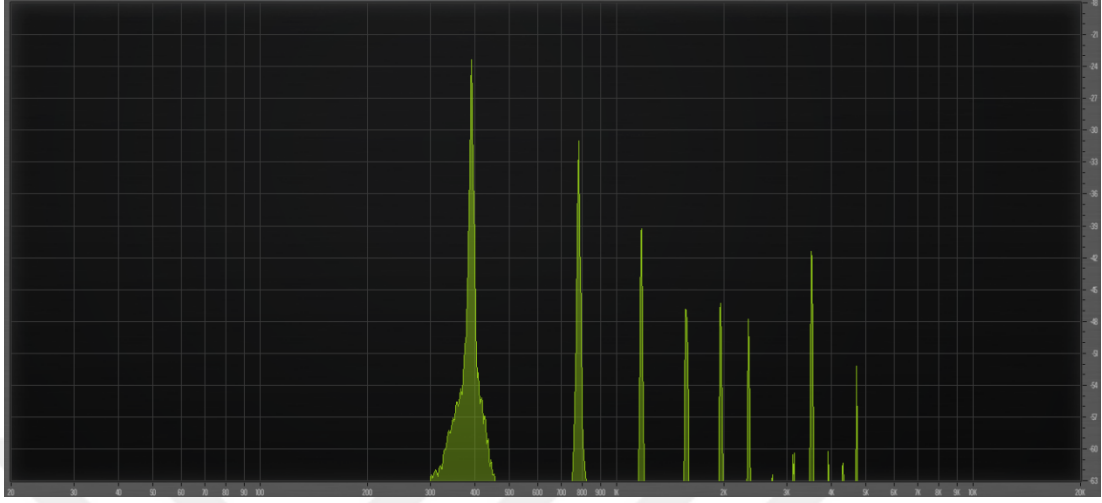
Şekil 4.3'de görüldüğü üzere Tonex aracılığıyla profillenmiş Bassman amplifikatörünün THD verileri ele alındığında; temel harmonik -22.3 dB, ikinci harmonik -29 dB, üçüncü harmonik -37.8 dB, dördüncü harmonik -46 dB ve beşinci harmoniğin -45.1 dB değerinde olduğu bulgusuna erişilmiştir.



Şekil 4. 4 Helix'in modellemiş olduğu Bassman amplifikatörünün THD verileri

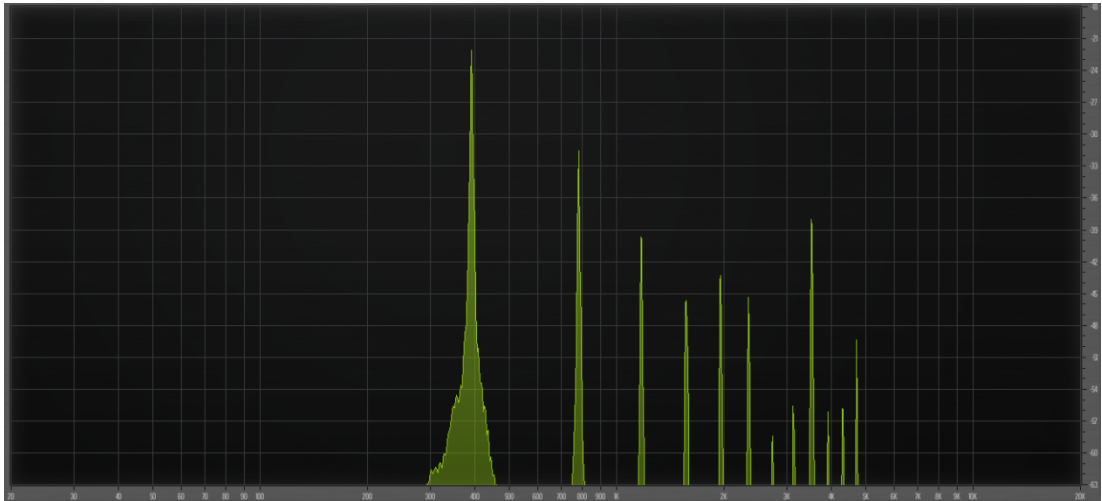
Şekil 4.4'de görüldüğü üzere Helix'in modellemiş olduğu Bassman amplifikatörünün THD verileri ele alındığında; temel harmonik -22.6 dB, ikinci harmonik -30.6 dB,

üçüncü harmonik -40.5 dB, dördüncü harmonik -47.7 dB ve beşinci harmoniğin -47.2 dB değerinde olduğu bulgusuna erişilmiştir.



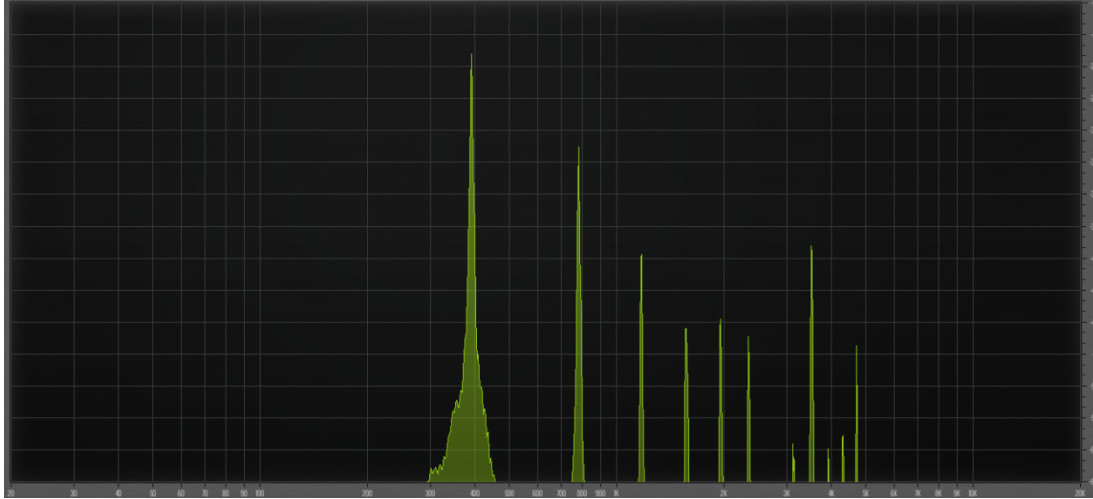
Şekil 4. 5 AX8'in modellemiş olduğu Bassman amplifikatörünün THD verileri

Şekil 4.5'de görüldüğü üzere AX8'in modellemiş olduğu Bassman amplifikatörünün THD verileri ele alındığında; temel harmonik -23.4 dB, ikinci harmonik -30.9 dB, üçüncü harmonik -39.2 dB, dördüncü harmonik -46.8 dB ve beşinci harmoniğin -46.3 dB değerinde olduğu bulgusuna erişilmiştir.



Şekil 4. 6 Bias FX'in modellemiş olduğu Bassman amplifikatörünün THD verileri

Şekil 4.6'da görüldüğü üzere Bias FX'in modellemiş olduğu Bassman amplifikatörünün THD verileri ele alındığında; temel harmonik -22.1 dB, ikinci harmonik -31.6B, üçüncü harmonik -39.6 dB, dördüncü harmonik -45.6 dB ve beşinci harmoniğin -43.2 dB değerinde olduğu bulgusuna erişilmiştir.



Şekil 4. 7 Amplitube'un modellemiş olduğu Bassman amplifikatörünün THD verileri

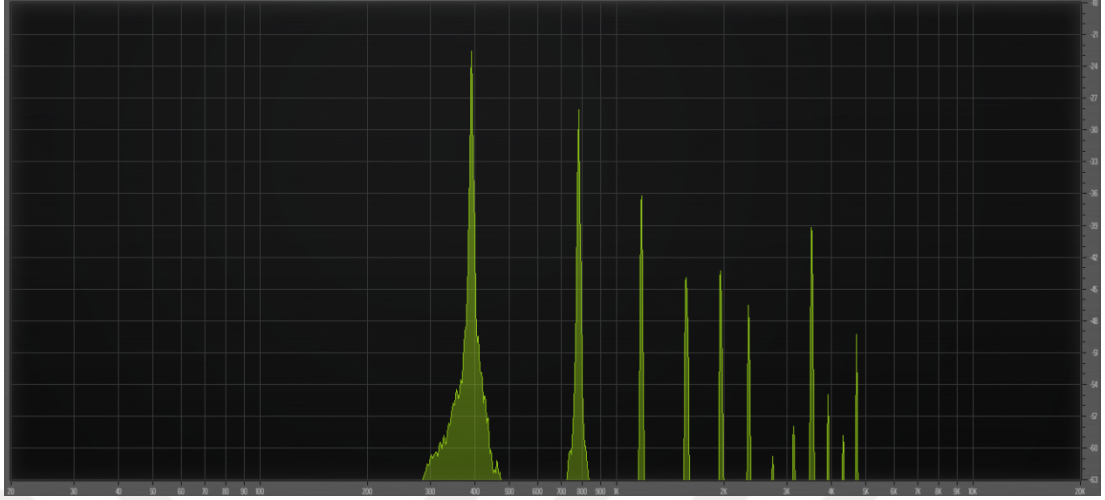
Şekil 4.7'de görüldüğü üzere Amplitube'un modellemiş olduğu Bassman amplifikatörünün THD verileri ele alındığında; temel harmonik -22.8 dB, ikinci harmonik -31.6 dB, üçüncü harmonik -41.6 dB, dördüncü harmonik -48.5 dB ve beşinci harmoniğin -47.7 dB değerinde olduğu bulgusuna erişilmiştir.

Çizelge 4. 1 Bassman amplifikatörünün THD veri sonuçları

BASSMAN	Temel Harmonik (390 Hz)	2. Harmonik (783 Hz)	3. Harmonik (1.18 kHz)	4. Harmonik (1.57 kHz)	5. Harmonik (1.96 kHz)
Donanım	-23 dB	-29 dB	-38.4 dB	-46.6 dB	-45.9 dB
KEMPER	-23.4 dB	-29.6 dB	-38.6 dB	-44.3 dB	-44.2 dB
TONEX	-22.3 dB	-29 dB	-37.8 dB	-46 dB	-45.1 dB
HELIX	-22.6 dB	-30.6 dB	-40.5 dB	-47.7 dB	-47.2 dB
AX8	-23.4 dB	-30.9 dB	-39.2 dB	-46.8 dB	-46.3 dB
BIAS FX	-22.1 dB	-31.6 dB	-39.6 dB	-45.6 dB	-43.2 dB
AMPLITUDE	-22.8 dB	-31.6 dB	-41.6 dB	-48.5 dB	-47.7 dB

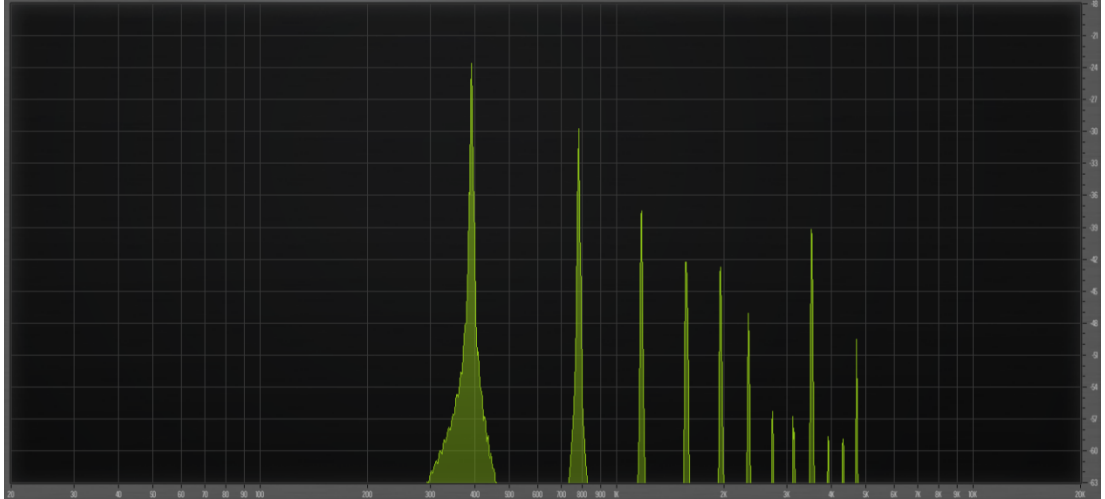
Çizelge 4.1'de görüldüğü üzere, THD verileri karşılaştırıldığında donanım Bassman amplifikatörüne en yakın seçeneğin AX8 donanım modellemesinin olduğu görülmektedir.

4.1.2. Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri



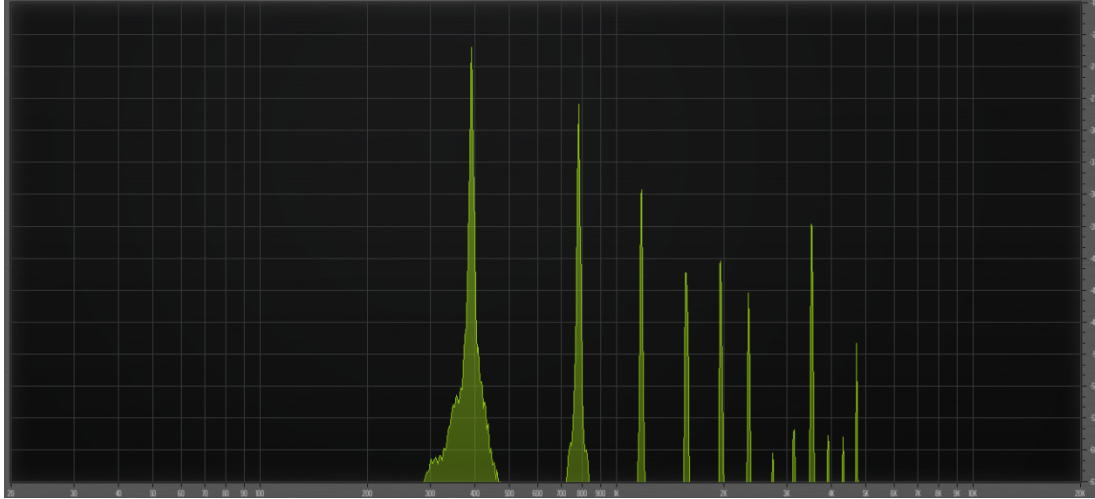
Şekil 4. 8 Twin Reverb donanım amplifikatörün THD verileri

Şekil 4.8’de görüldüğü üzere Twin Reverb donanım amplifikatörün THD verileri ele alındığında; temel harmonik -22.6 dB, ikinci harmonik -28 dB, üçüncü harmonik -36.2 dB, dördüncü harmonik -44 dB ve beşinci harmoniğin -43.1 dB değerinde olduğu bulgusuna erişilmiştir.



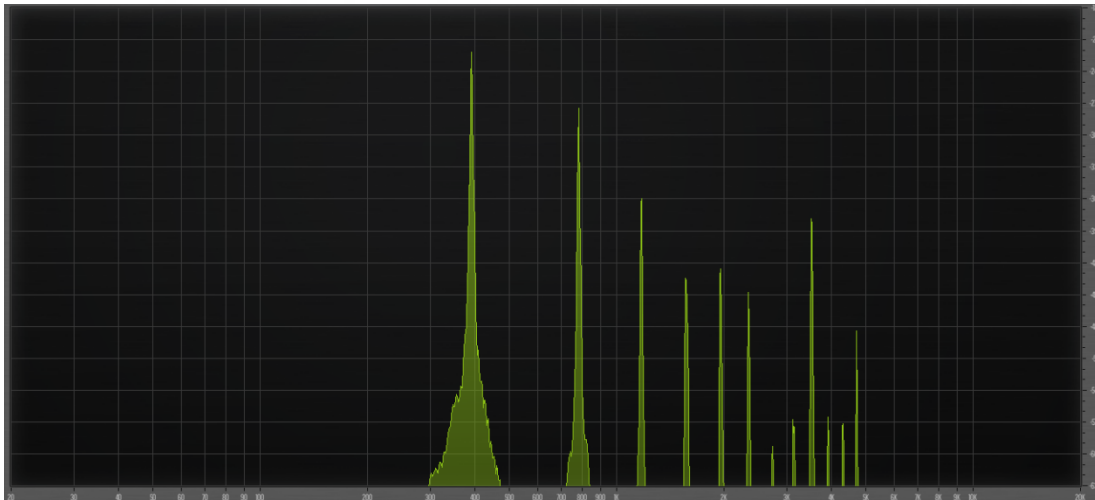
Şekil 4. 9 Kemer aracılığıyla profillemiş Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri

Şekil 4.9’da görüldüğü üzere Kemer aracılığıyla profillemiş Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri ele alındığında; temel harmonik -23.5 dB, ikinci harmonik -29.6 dB, üçüncü harmonik -37.3 dB, dördüncü harmonik -42.1 dB ve beşinci harmoniğin -46.6 dB değerinde olduğu bulgusuna erişilmiştir.



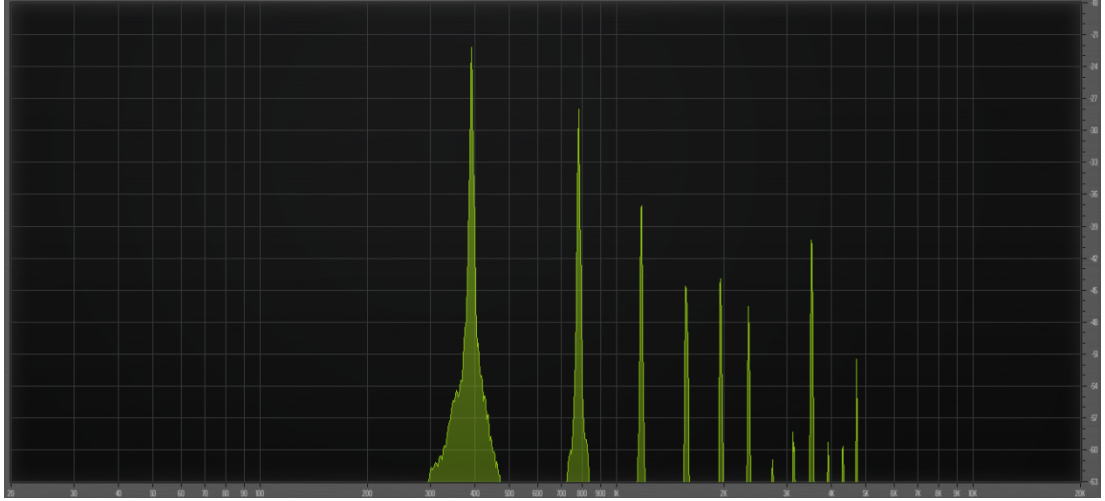
Şekil 4. 10 Tonex aracılığıyla profillenmiş Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri

Şekil 4.10'da görüldüğü üzere Tonex aracılığıyla profillenmiş Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri ele alındığında; temel harmonik -22 dB, ikinci harmonik -27.4 dB, üçüncü harmonik -35.5 dB, dördüncü harmonik -43.2 dB ve beşinci harmoniğin -42.1 dB değerinde olduğu bulgusuna erişilmiştir.



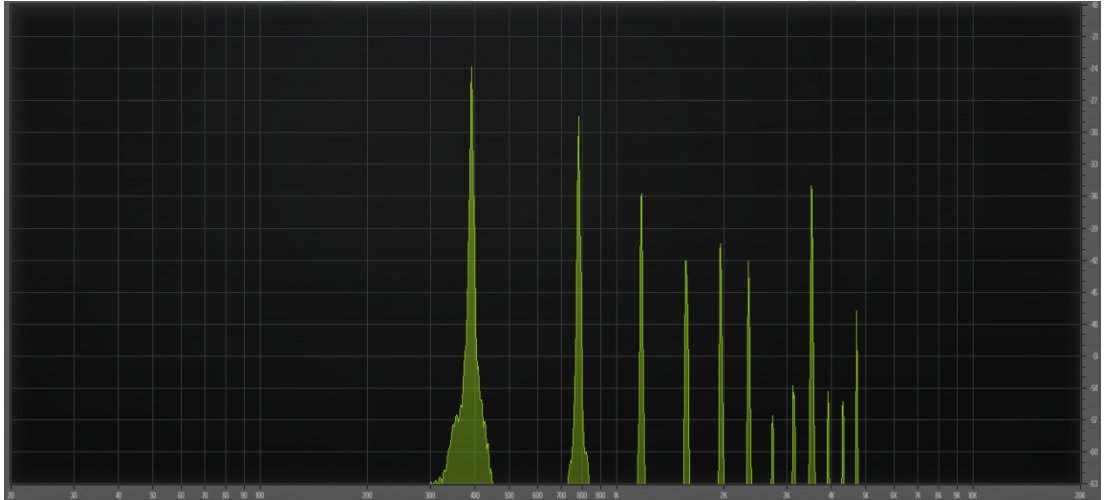
Şekil 4. 11 Helix'in modellemiş olduğu Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri

Şekil 4.11'de görüldüğü üzere Helix'in modellemiş olduğu Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri ele alındığında; temel harmonik -22.1 dB, ikinci harmonik -27.4 dB, üçüncü harmonik -36 dB, dördüncü harmonik -43.4 dB ve beşinci harmoniğin -42.5 dB değerinde olduğu bulgusuna erişilmiştir.



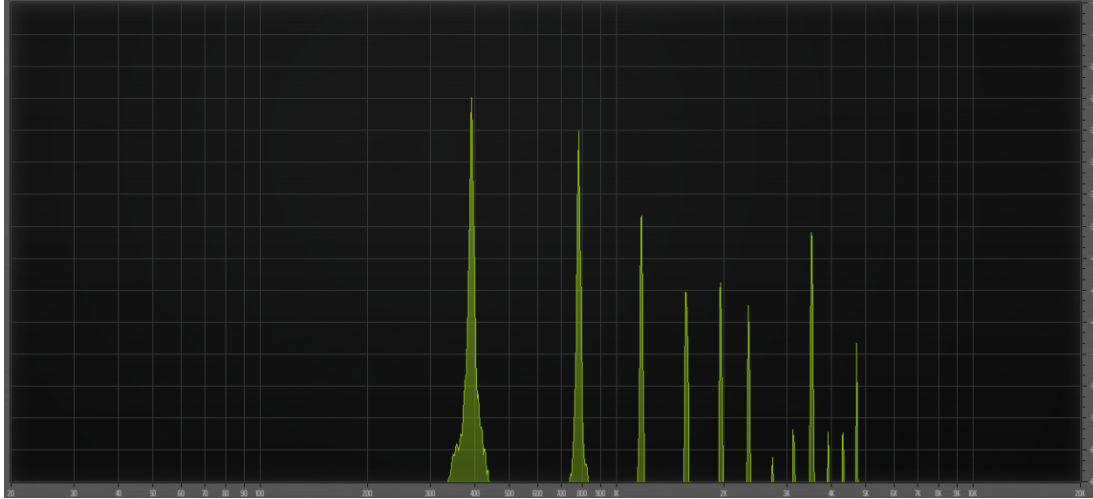
Şekil 4. 12 AX8'in modellemiş olduğu Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri

Şekil 4.12'de görüldüğü üzere AX8'in THD değerleri ele alındığında; temel harmonik -22.1 dB, ikinci harmonik -28 dB, üçüncü harmonik -37.1 dB, dördüncü harmonik -44.6 dB ve beşinci harmoniğin -43.9 dB değerinde olduğu bulgusuna erişilmiştir.



Şekil 4. 13 Bias FX'in modellemiş olduğu Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri

Şekil 4.13'de görüldüğü üzere Bias FX'in modellemiş olduğu Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri ele alındığında; temel harmonik -23.8 dB, ikinci harmonik -28.5 dB, üçüncü harmonik -35.6 dB, dördüncü harmonik -41.9 dB ve beşinci harmoniğin -40.4 dB değerinde olduğu bulgusuna erişilmiştir.



Şekil 4. 14 Amplitube'un modellemiş olduğu Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri

Şekil 4.14'de görüldüğü üzere Amplitube'un modellemiş olduğu Twin Reverb amplifikatörünün THD verileri ele alındığında; temel harmonik -26.8 dB, ikinci harmonik -30 dB, üçüncü harmonik -37.9 dB, dördüncü harmonik -45.1 dB ve beşinci harmoniğin -44.4 dB değerinde olduğu bulgusuna erişilmiştir.

Çizelge 4. 2 Twin Reverb amplifikatörünün THD veri sonuçları

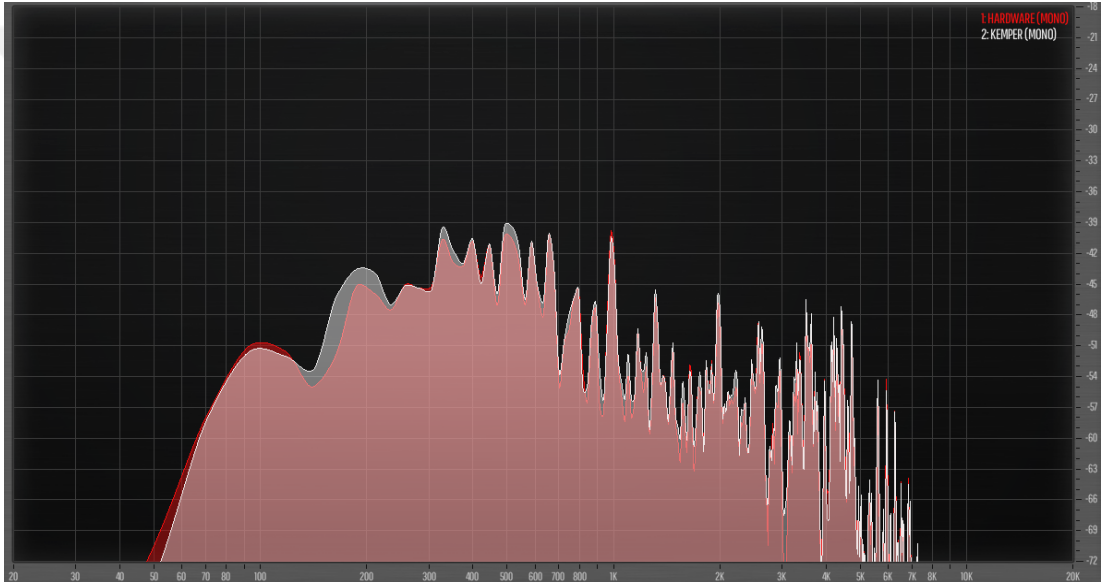
TWIN REVERB	Temel Harmonik (390 Hz)	2. Harmonik (783 Hz)	3. Harmonik (1.18 kHz)	4. Harmonik (1.57 kHz)	5. Harmonik (1.96 kHz)
Donanım	-22.6 dB	-28 dB	-36.2 dB	-44 dB	-43.1 dB
KEMPER	-23.5 dB	-29.6 dB	-37.3 dB	-42.1 dB	-46.6 dB
TONEX	-22 dB	-27.4 dB	-35.5 dB	-43.2 dB	-42.1 dB
HELIX	-22.1 dB	-27.4 dB	-36 dB	-43.4 dB	-42.5 dB
AX8	-22.1 dB	-28 dB	-37.1 dB	-44.6 dB	-43.9 dB
BIAS FX	-23.8 dB	-28.5 dB	-35.6 dB	-41.9 dB	-40.4 dB
AMPLITUDE	-26.8 dB	-30 dB	-37.9 dB	-45.1 dB	-44.4 dB

Çizelge 4.2’de görüldüğü üzere, THD verileri karşılaştırıldığında donanım Twin Reverb amplifikatörüne en yakın seçeneğin Helix donanım modellemesinin olduğu görülmektedir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

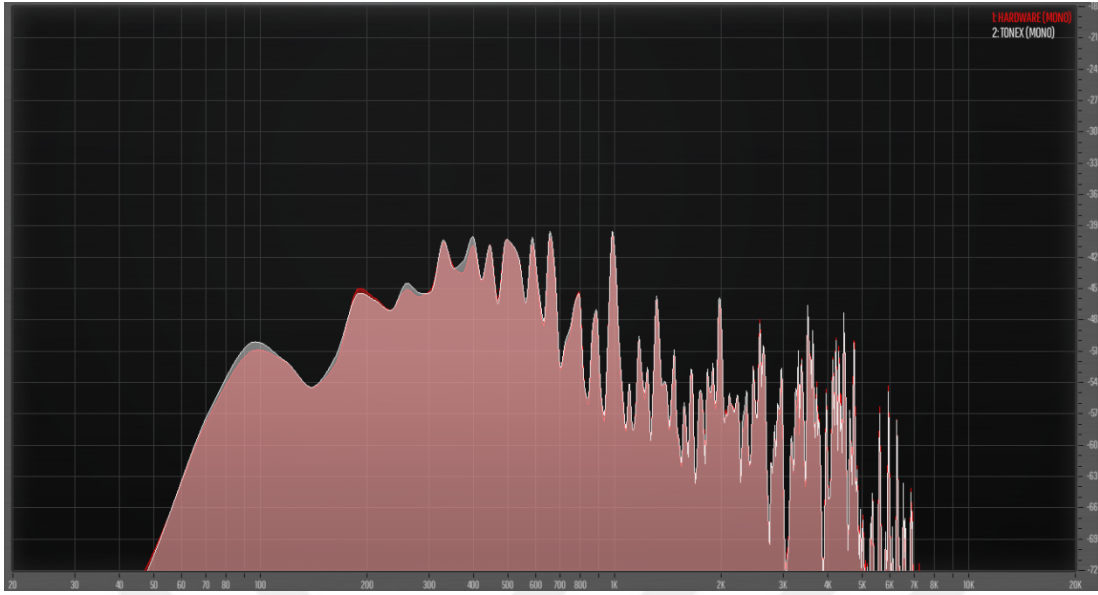
Araştırmamızın bu bölümünde “Donanım amplifikatör ile profillemeye, donanım modelleme ve VST modelleme gitar amplifikatörleri arasındaki spektrum analiz farklılıkları nelerdir?” alt problemine ilişkin verilere yer verilecektir.

4.2.1. Bassman amplifikatörünün spektrum analiz verileri



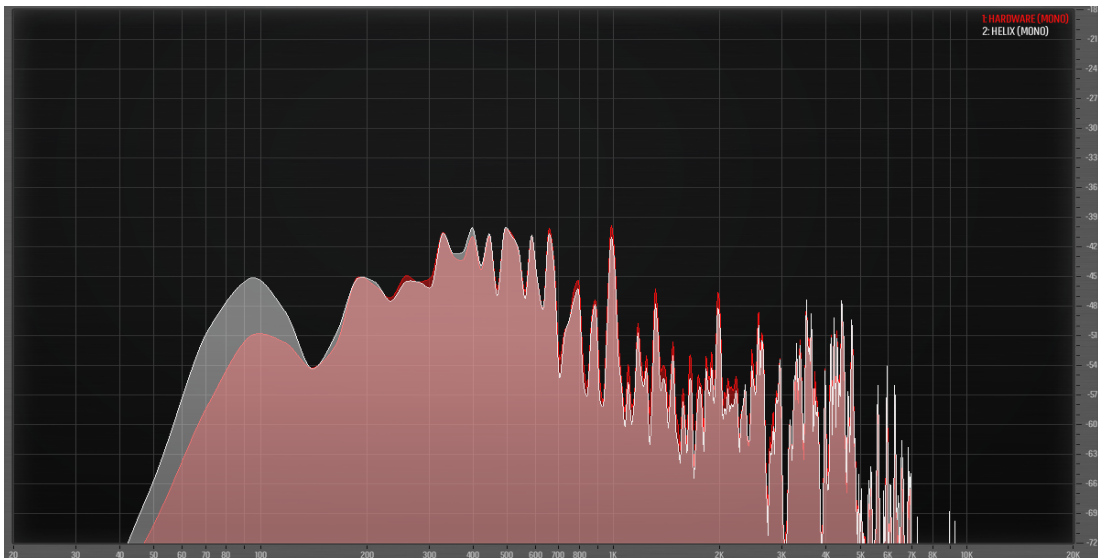
Şekil 4. 15 Donanım amplifikatör ile Kemper aracılığıyla profillenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması

Şekil 4.15’de görüldüğü üzere donanım amplifikatör ile Kemper aracılığıyla profillenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması ele alındığında; 96 Hz’de donanım amplifikatörün 1 dB yüksek olduğu, 125 ile 240 Hz arasında Kemper’in 2 dB daha yüksek olduğu, 320 Hz ile 560 Hz arasında Kemper’in 1 dB daha yüksek olduğu, 3 kHz ve üstünde ise Kemper’in ortalama 0.5 dB daha yüksek olduğu bulgularına erişilmiştir.



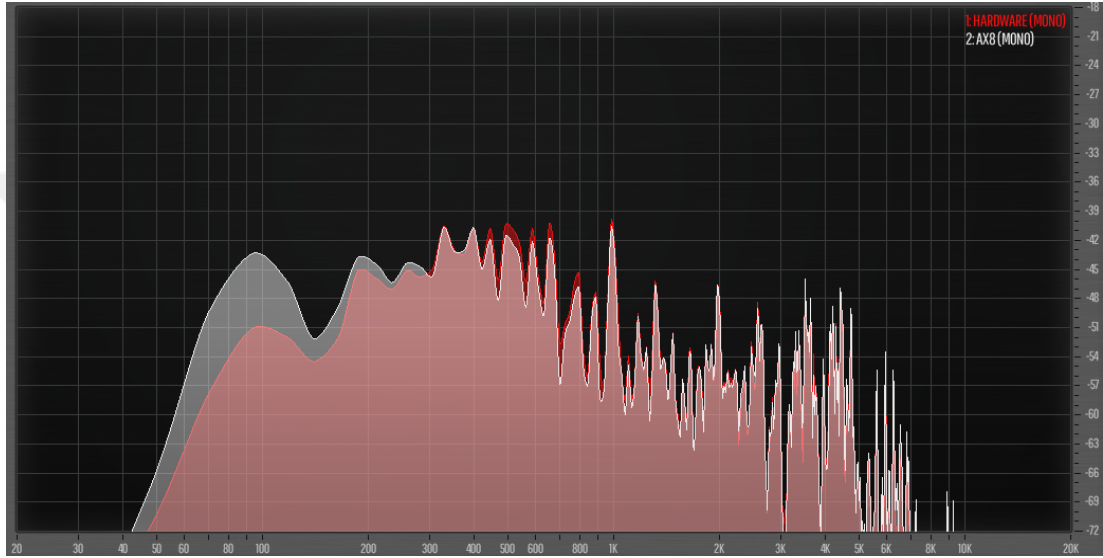
Şekil 4. 16 Donanım amplifikatör ile Tonex aracılığıyla profillenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması

Şekil 4.16'da görüldüğü üzere donanım amplifikatör ile Tonex aracılığıyla profillenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması ele alındığında; 96 Hz'de Tonex'in 1 dB fazla olduğu, 191 Hz'de donanım amplifikatörün 0.5 dB daha yüksek olduğu bulgularına erişilmiştir.



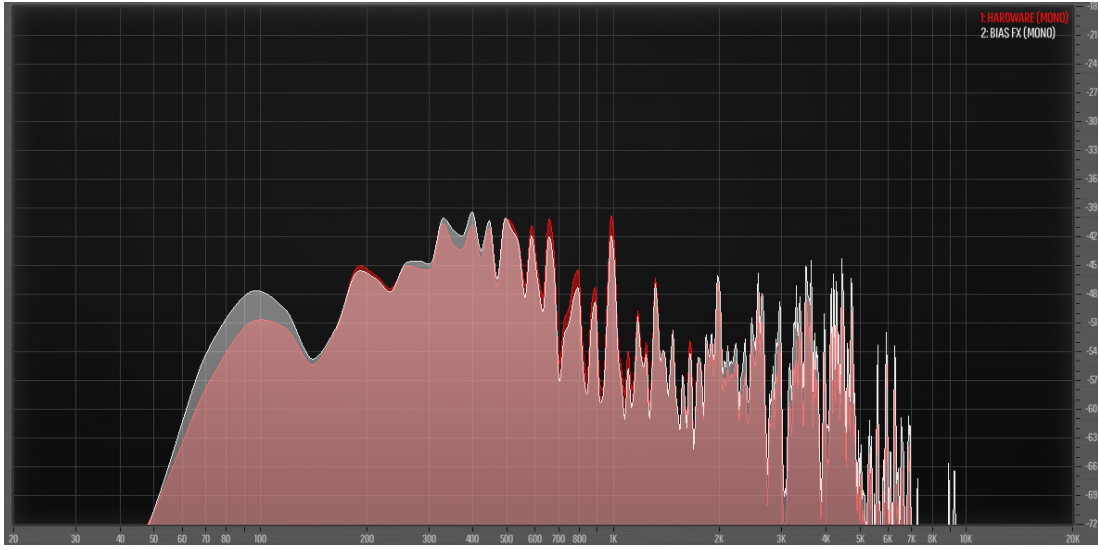
Şekil 4. 17 Donanım amplifikatör ile Helix tarafından modellenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması

Şekil 4.17’de görüldüğü üzere donanım amplifikatör ile Helix tarafından modellenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması ele alındığında; 96 Hz’de Helix’in 6 dB daha yüksek olduğu, 220 ile 320 Hz arasında donanım amplifikatörün 1 dB daha yüksek olduğu, 630 Hz ile 3kHz arasında donanım amplifikatörün 3 dB daha yüksek olduğu, 3 ile 7 kHz arası ise Helixin ortalama 0.5 dB daha yüksek olduğu bulgularına erişilmiştir.



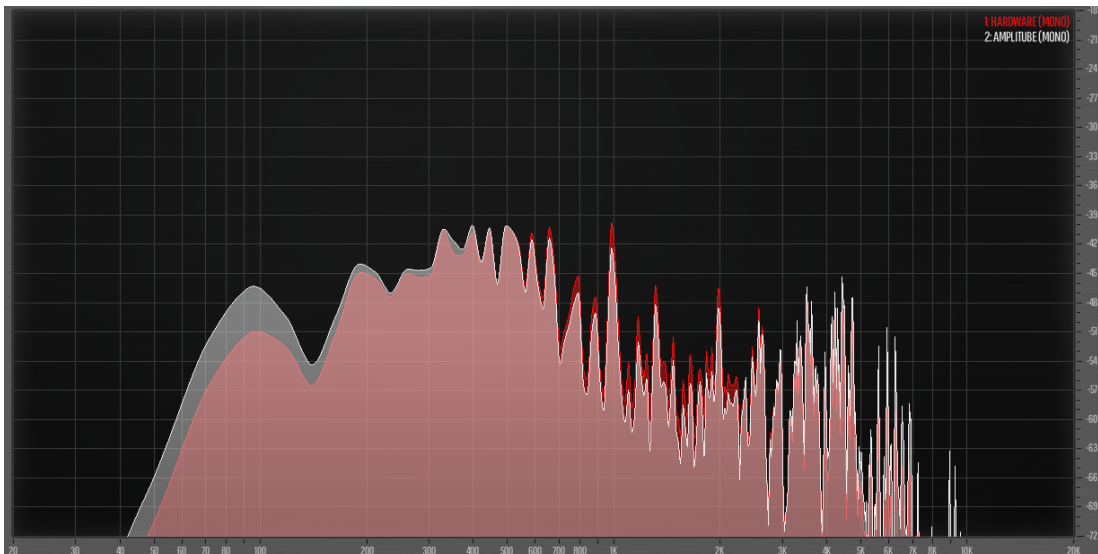
Şekil 4. 18 Donanım amplifikatör ile AX8 tarafından modellenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması

Şekil 4.18’de görüldüğü üzere donanım amplifikatör ile AX8 tarafından modellenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması ele alındığında; 96 Hz’de AX8’in 8 dB fazla olduğu, 191 Hz’de AX8’in 2 dB daha yüksek olduğu, 420 Hz ile 940 Hz arasında donanım amplifikatörün 1.5 dB daha yüksek olduğu, 1.5 kHz ve üstünde ise AX8’in ortalama 0.5 dB daha yüksek olduğu bulgularına erişilmiştir.



Şekil 4. 19 Donanım amplifikatör ile Bias FX tarafından modellenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması

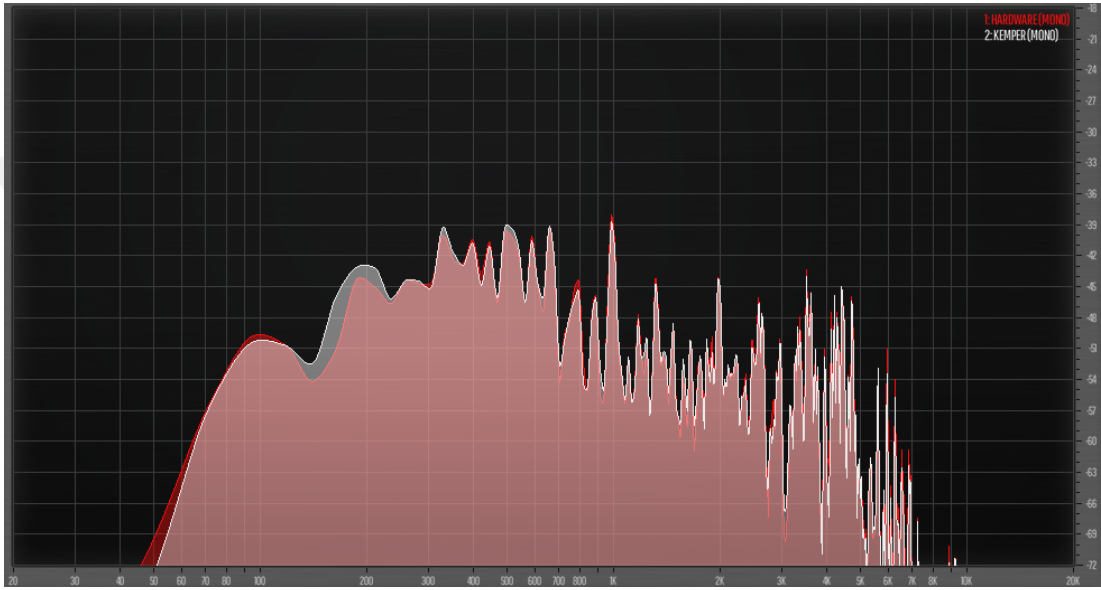
Şekil 4.19'da görüldüğü üzere donanım amplifikatör ile Bias FX tarafından modellenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması ele alındığında; 96 Hz'de Bias FX'in 3 dB fazla olduğu, 191Hz'de donanım amplifikatörün 1 dB daha yüksek olduğu, 250 Hz ile 450 Hz arasında Bias FX'in 0.5 dB daha yüksek olduğu, 550 Hz ile 1.3 kHz arasında donanım amplifikatörün 3 dB daha yüksek olduğu, 1.8 kHz ve üstünde ise Bias FX'in ortalama 0.5 dB daha yüksek olduğu bulgularına erişilmiştir.



Şekil 4. 20 Donanım amplifikatör ile Amplitude tarafından modellenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması

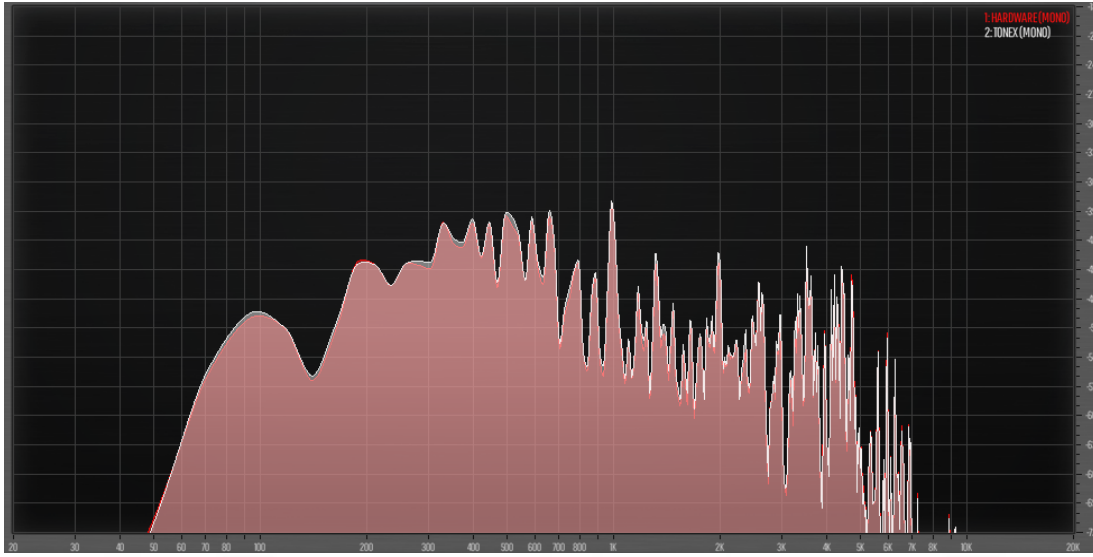
Şekil 4.20'de görüldüğü üzere donanım amplifikatör ile Amplitube tarafından modellenen Bassman amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması ele alındığında; 96 Hz'de Amplitube'ün 5 dB fazla olduğu, 191 Hz'de Amplitube'ün 1 dB daha yüksek olduğu, 560 Hz ile 2.7 kHz arasında donanım amplifikatörün ortalama 2 dB daha yüksek olduğu, 2.7 kHz ve üstünde ise Amplitube'ün ortalama 0.5 dB daha yüksek olduğu bulgularına erişilmiştir.

4.2.2. Twin Reverb amplifikatörünün spektrum analiz verileri



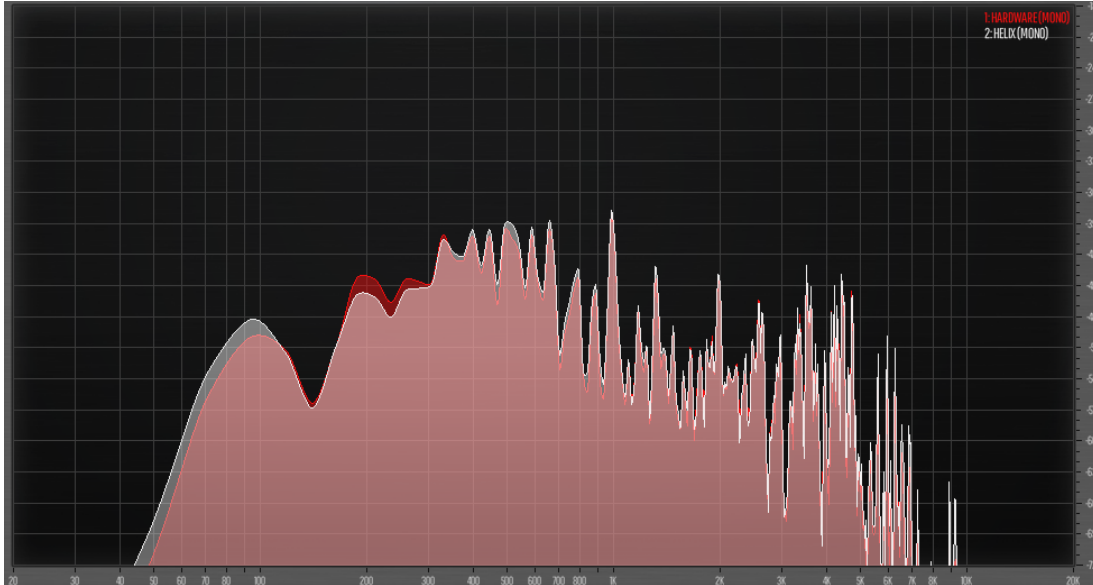
Şekil 4. 21 Donanım amplifikatör ile Kemper aracılığıyla profillenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması

Şekil 4.21'de görüldüğü üzere donanım amplifikatör ile Kemper aracılığıyla profillenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması ele alındığında; 96 Hz'de donanım amplifikatörün 0.5 dB yüksek olduğu, 191 Hz'de Kemper in 2 dB daha yüksek olduğu, 790 Hz'de donanım amplifikatörün 1 dB daha yüksek olduğu, 3 kHz ve üstünde ise donanım amplifikatörün ortalama 0.5 dB daha yüksek olduğu bulgularına erişilmiştir.



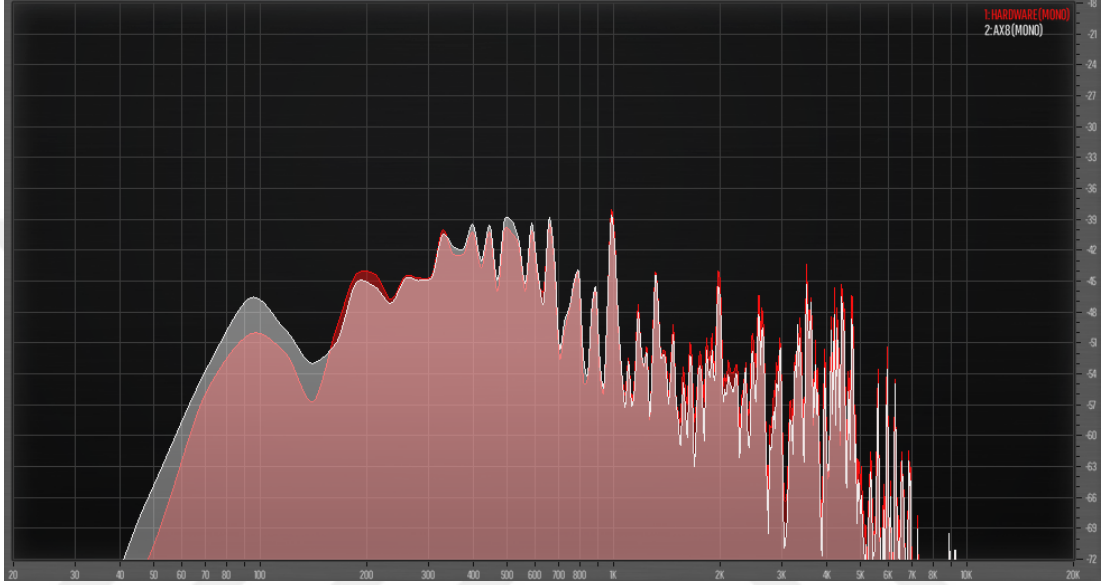
Şekil 4. 22 Donanım amplifikatör ile Tonex aracılığıyla profillenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması

Şekil 4.22’de görüldüğü üzere donanım amplifikatör ile Tonex aracılığıyla profillenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması ele alındığında; 96 Hz’de Tonex’in 0.3 dB fazla olduğu, 191 Hz’de donanım amplifikatörün 0.2 dB daha yüksek olduğu bulgularına erişilmiştir.



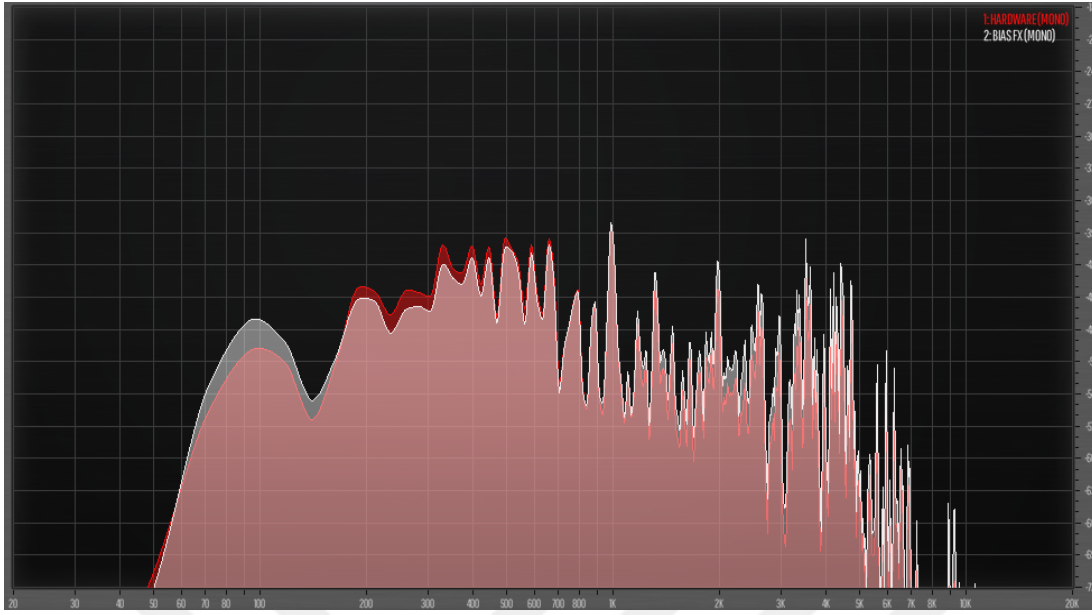
Şekil 4. 23 Donanım amplifikatör ile Helix tarafından modellenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması

Şekil 4.23'de görüldüğü üzere donanım amplifikatör ile Helix tarafından modellenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması ele alındığında; 96 Hz'de Helix'in 2 dB daha yüksek olduğu, 150 Hz ile 340 Hz arasında donanım amplifikatörün 2 dB daha yüksek olduğu, 502 Hz'de Helix'in 1 dB daha yüksek olduğu, 2.7 kHz üstünde ise Helix'in ortalama 0.5 dB daha yüksek olduğu bulgularına erişilmiştir.



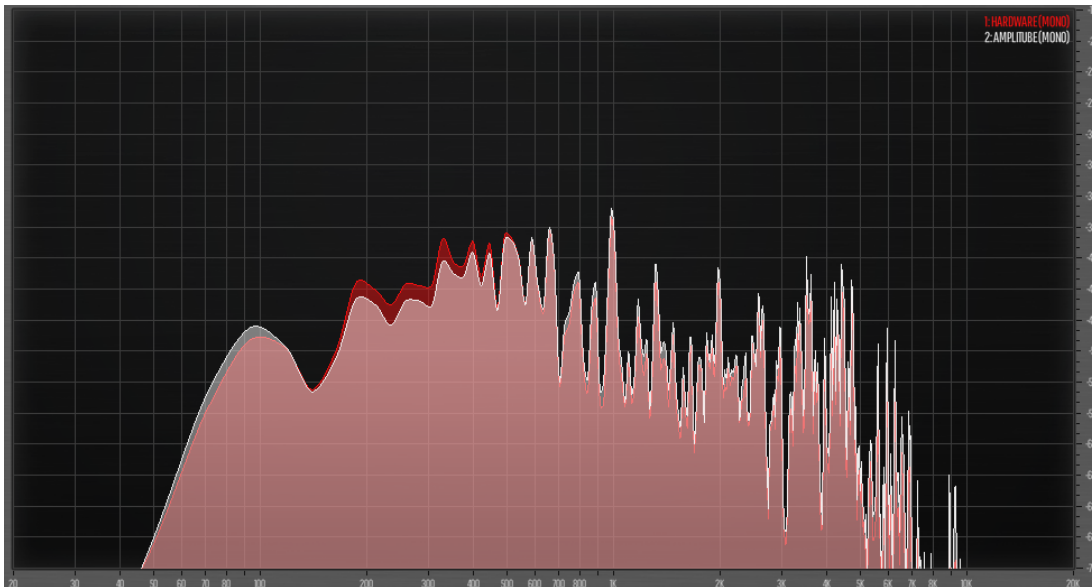
Şekil 4. 24 Donanım amplifikatör ile AX8 tarafından modellenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması

Şekil 4.24'de görüldüğü üzere donanım amplifikatör ile AX8 tarafından modellenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması ele alındığında; 96 Hz'de AX8'in 6 dB fazla olduğu, 191Hz'de donanım amplifikatörün 1.5 dB daha yüksek olduğu, 502 Hz'de AX8'in 1.5 dB daha yüksek olduğu, 950 Hz ve üstünde ise donanım amplifikatörün ortalama 1 dB daha yüksek olduğu bulgularına erişilmiştir.



Şekil 4. 25 Donanım amplifikatör ile Bias FX tarafından modellenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması

Şekil 4.25'de görüldüğü üzere donanım amplifikatör ile Bias FX tarafından modellenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması ele alındığında; 96 Hz'de Bias FX'in 3 dB fazla olduğu, 175 ile 680 Hz arasında donanım amplifikatörün ortalama 1 dB daha yüksek olduğu, 1.8 kHz ve üstünde ise Bias FX'in ortalama 1 dB daha yüksek olduğu bulgularına erişilmiştir.



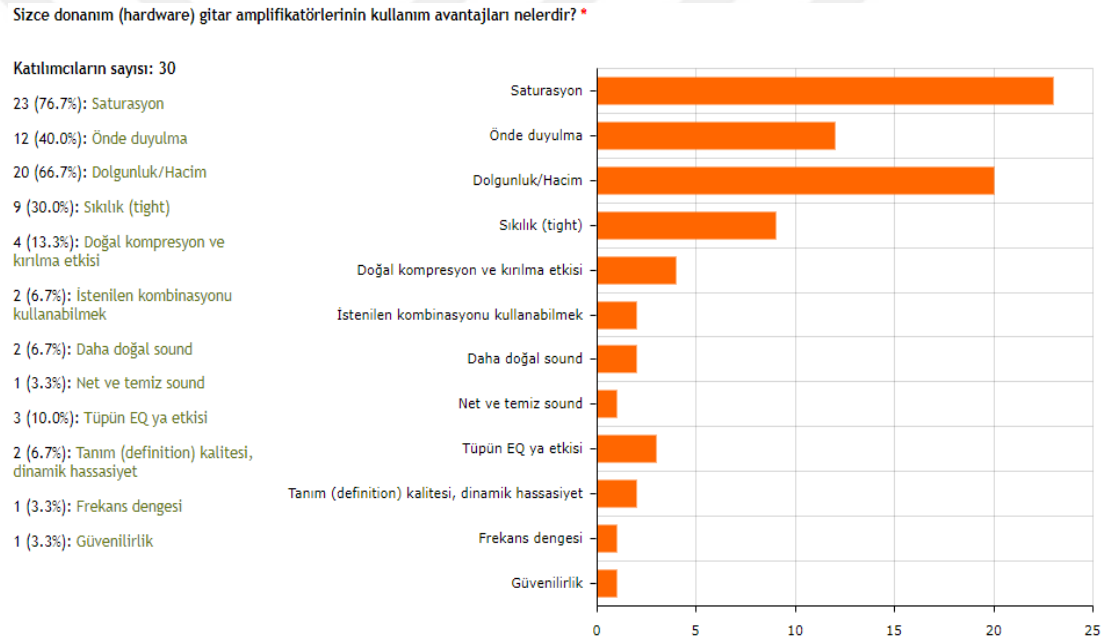
Şekil 4. 26 Donanım amplifikatör ile Amplitube tarafından modellenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması

Şekil 4.25’de görüldüğü üzere donanım amplifikatör ile Amplitube tarafından modellenen Twin Reverb amplifikatörün spektrum analiz karşılaştırması ele alındığında; 96 Hz’de Amplitube’ün 1 dB fazla olduğu, 145 ile 525 Hz arasında donanım amplifikatörün ortalama 1 dB daha yüksek olduğu, 2.4 kHz ve üstünde ise Amplitube’ün ortalama 1 dB daha yüksek olduğu bulgularına erişilmiştir.

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmamızın bu bölümünde “Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajları ve dezavantajları nelerdir?” alt problemine ilişkin elde edilen verilere yer verilecektir.

4.3.1. Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajları



Şekil 4. 27 Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajlarıyla ilgili ses mühendislerinin görüşleri

Şekil 4.27’de görüldüğü üzere, araştırmamıza katılan 30 ses mühendisine “Sizce donanım (hardware) gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajları nelerdir?” sorusu sorulmuş olup sırasıyla; 23’ü (%76.7’si) saturasyon, 20’si (%66.7’si) dolgunluk/hacim, 12’si (%40’ı) önde duyulma, 9’u (%30’u): sıklık, 4’ü (%13.3’ü) doğal kompresyon ve kırıma etkisi, 3’ü (%10’u) tüpün EQ’ya etkisi, 2’si (%6.7’si) doğal sound, istenilen kombinasyonu kullanabilmek ve tanım (definition) kalitesi, dinamik hassasiyet ve 1’i (%3.3’ü) frekans dengesi, güvenilirlik ve net/temiz sound cevaplarını verdiği

bulgusuna erişilmiştir. Araştırmamıza katılan 30 ses mühendisi bu soruya birden fazla yanıt vermiştir.

Sizce donanım (hardware) gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajları nelerdir? *

Katılımcıların sayısı: 30

16 (53.3%): Saturasyon

16 (53.3%): Önde duyulma

20 (66.7%): Dolgunluk/Hacim

5 (16.7%): Sıklık (tight)

5 (16.7%): Doğal kompresyon ve kırılma etkisi

1 (3.3%): Daha doğal sound

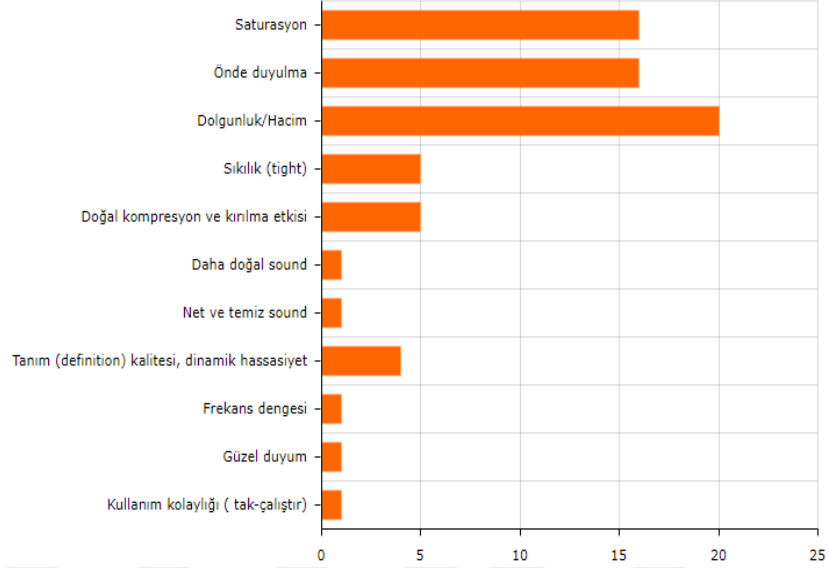
1 (3.3%): Net ve temiz sound

4 (13.3%): Tanım (definition) kalitesi, dinamik hassasiyet

1 (3.3%): Frekans dengesi

1 (3.3%): Güzel duyum

1 (3.3%): Kullanım kolaylığı (tak-çalıştır)



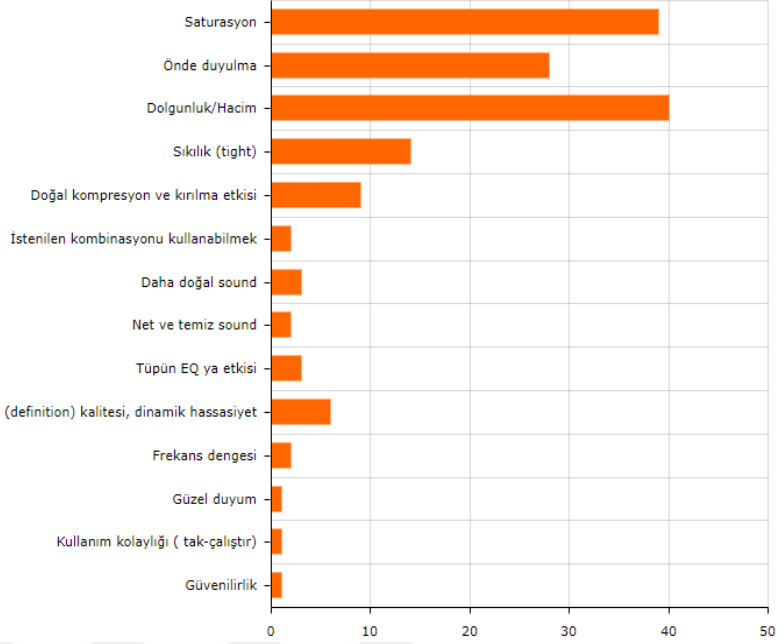
Şekil 4. 28 Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajlarıyla ilgili gitarist görüşleri

Şekil 4.28’de görüldüğü üzere, araştırmamıza katılan 30 gitariste “Sizce donanım (hardware) gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajları nelerdir?” sorusu sorulmuş olup sırasıyla; 20’si (%66.7’si) dolgunluk/hacim, 16’sı (%53.3’ü) saturasyon ve önde duyulma, 5’i (%16.7’si) sıklık ve doğal kompresyon, kırılma etkisi, 4’ü (%13.3’ü) tanım (definition) kalitesi dinamik hassasiyet ve 1’i (%3.3’ü): net, temiz sound, kullanım kolaylığı, güzel duyum, frekans dengesi ve daha doğal sound cevaplarını verdiği bulgusuna erişilmiştir. Araştırmamıza katılan 30 gitarist bu soruya birden fazla yanıt vermiştir.

Sizce donanım (hardware) gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajları nelerdir? *

Katılımcıların sayısı: 60

39 (65.0%): Saturasyon
28 (46.7%): Önde duyulma
40 (66.7%): Dolgunluk/Hacim
14 (23.3%): Sıklık (tight)
9 (15.0%): Doğal kompresyon ve kırılma etkisi
2 (3.3%): İstenilen kombinasyonu kullanabilmek
3 (5.0%): Daha doğal sound
2 (3.3%): Net ve temiz sound
3 (5.0%): Tüpün EQ ya etkisi
6 (10.0%): Tanım (definition) kalitesi, dinamik hassasiyet
2 (3.3%): Frekans dengesi
1 (1.7%): Güzel duyum
1 (1.7%): Kullanım kolaylığı (tak-çalıştır)
1 (1.7%): Güvenilirlik



Şekil 4. 29 Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajlarıyla ilgili ses mühendisi ve gitaristlerin görüşleri

Şekil 4.29'da görüldüğü üzere, araştırmamıza katılan ses mühendisi ve gitaristlere “Sizce donanım (hardware) gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajları nelerdir?” sorusu sorulmuş olup sırasıyla; 40’ı (%66.7’si) dolgunluk/hacim, 39’u (%65.0) saturasyon, 28’i (%46.7) önde duyulma, 14’ü (%23.3) sıklık (tight), 9’u (%15’i) doğal kompresyon, kırılma etkisi, 6’sı (%10’u) tanım (definition) kalitesi, dinamik hassasiyet, 3’ü (5’i) doğal sound, tüpün EQ’ya etkisi, 2’si (%3.3’ü) istenilen kombinasyonu kullanabilmek, net/temiz sound, frekans dengesi ve 1’i (%1.7’si) güzel duyum, kullanım kolaylığı ve güvenilirlik cevaplarını verdiği bulgusuna erişilmiştir.

4.3.2. Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım dezavantajları

Sizce donanım (hardware) gitar amplifikatörlerinin kullanım dezavantajları nelerdir? *

Katılımcıların sayısı: 30

23 (76.7%): Taşıma problemleri

16 (53.3%): Kurulum aşamasındaki zaman kaybı

16 (53.3%): Ağırılık

15 (50.0%): Bakım masrafları

13 (43.3%): Teknik zorluklar

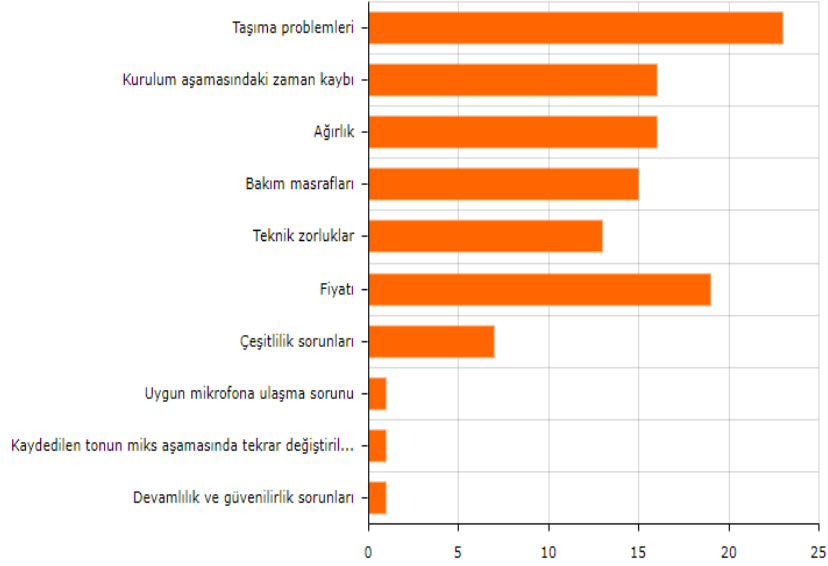
19 (63.3%): Fiyatı

7 (23.3%): Çeşitlilik sorunları

1 (3.3%): Uygun mikrofona ulaşma sorunu

1 (3.3%): Kaydedilen tonun miks aşamasında tekrar değiştirilememesi

1 (3.3%): Devamlılık ve güvenilirlik sorunları



Şekil 4. 30 Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım dezavantajlarıyla ilgili ses mühendislerinin görüşleri

Şekil 4.30'da görüldüğü üzere, araştırmamıza katılan 30 ses mühendisine “Sizce donanım (hardware) gitar amplifikatörlerinin kullanım dezavantajları nelerdir?” sorusu sorulmuş olup sırasıyla; 23’ü (%76.7’si) taşıma problemleri, 19’u (%63.3’ü) fiyatı, 16’sı (%53.3’ü) kurulum aşamasındaki zaman kaybı, ağırılık, 15’i (%50’si) bakım masrafları, 13’ü (%43.3’ü) teknik zorluklar, 7’si (%23.3’ü) çeşitlilik sorunları ve 1’i (%3.3’ü) uygun mikrofona ulaşma sorunu, kaydedilen tonun miks aşamasında tekrar değiştirilememesi ve devamlılık ve güvenilirlik sorunları cevaplarını verdiği bulgusuna erişilmiştir. Araştırmamıza katılan 30 ses mühendisi bu soruya birden fazla yanıt vermiştir.

Sizce donanım (hardware) gitar amplifikatörlerinin kullanım dezavantajları nelerdir? *

Katılımcıların sayısı: 30

22 (73.3%): Taşıma problemleri

14 (46.7%): Kurulum aşamasındaki zaman kaybı

23 (76.7%): Ağırlık

14 (46.7%): Bakım masrafları

7 (23.3%): Teknik zorluklar

15 (50.0%): Fiyatı

7 (23.3%): Çeşitlilik sorunları

1 (3.3%): Yeni nesil yazılımların yeterli doygunluğu vermesi ve daha kolay işlenebilmesi

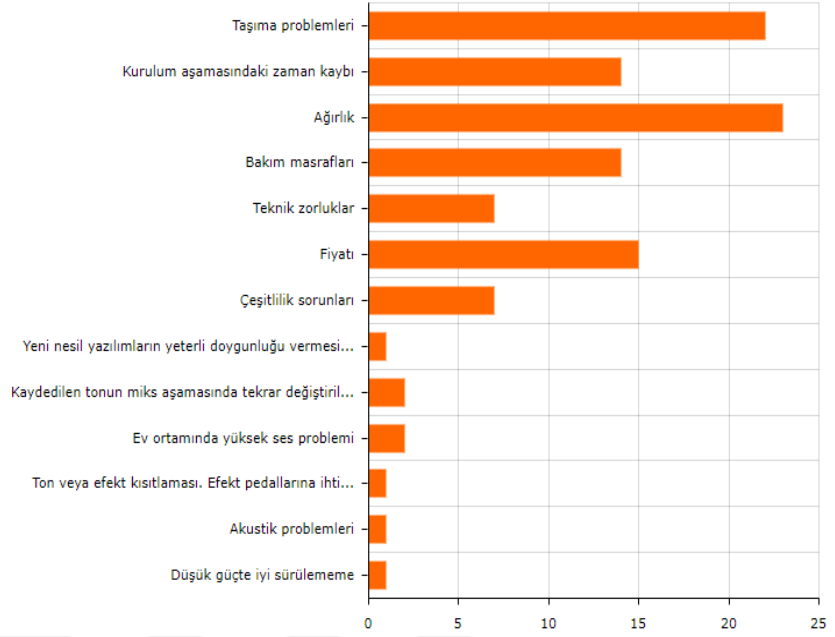
2 (6.7%): Kaydedilen tonun miks aşamasında tekrar değiştirilememesi

2 (6.7%): Ev ortamında yüksek ses problemi

1 (3.3%): Ton veya efekt kısıtlaması. Efekt pedallarına ihtiyaç

1 (3.3%): Akustik problemleri

1 (3.3%): Düşük güçte iyi sürülemez



Şekil 4. 31 Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım dezavantajlarıyla gitaristlerin görüşleri

Şekil 4.31’de görüldüğü üzere, araştırmamıza katılan 30 gitariste “Sizce donanım (hardware) gitar amplifikatörlerinin kullanım dezavantajları nelerdir?” sorusu sorulmuş olup sırasıyla; 23’ü (%76.7) ağırlık, 22’si (%73.3’ü) taşıma problemleri, 15’i (%50’si) fiyatı, 14’ü (%46.7) kurulum aşamasındaki zaman kaybı, bakım masrafları, 7’si (%23.3) teknik zorluklar, çeşitlilik sorunları, 2’si (%6.7’si) ev ortamında yüksek ses problemi, kaydedilen tonun miks aşamasında tekrar değiştirilememesi ve 1’i (%3.3’ü) yeni nesil yazılımların yeterli doygunluğu vermesi ve daha kolay işlenebilmesi, ton veya efekt kısıtlaması, akustik problemleri ve düşük güçte iyi sürülemez cevaplarını verdiği bulgusuna erişilmiştir. Araştırmamıza katılan 30 gitarist bu soruya birden fazla yanıt vermiştir.

Sizce donanım (hardware) gitar amplifikatörlerinin kullanım dezavantajları nelerdir? *

Katılımcıların sayısı: 60

45 (75.0%): Taşıma problemleri

30 (50.0%): Kurulum aşamasındaki zaman kaybı

39 (65.0%): Ağırlık

29 (48.3%): Bakım masrafları

20 (33.3%): Teknik zorluklar

34 (56.7%): Fiyatı

14 (23.3%): Çeşitlilik sorunları

1 (1.7%): Yeni nesil yazılımların yeterli doygunluğu vermesi ve daha kolay işlenebilmesi

1 (1.7%): Uygun mikrofona ulaşma sorunu

3 (5.0%): Kaydedilen tonun miks aşamasında tekrar değiştirilememesi

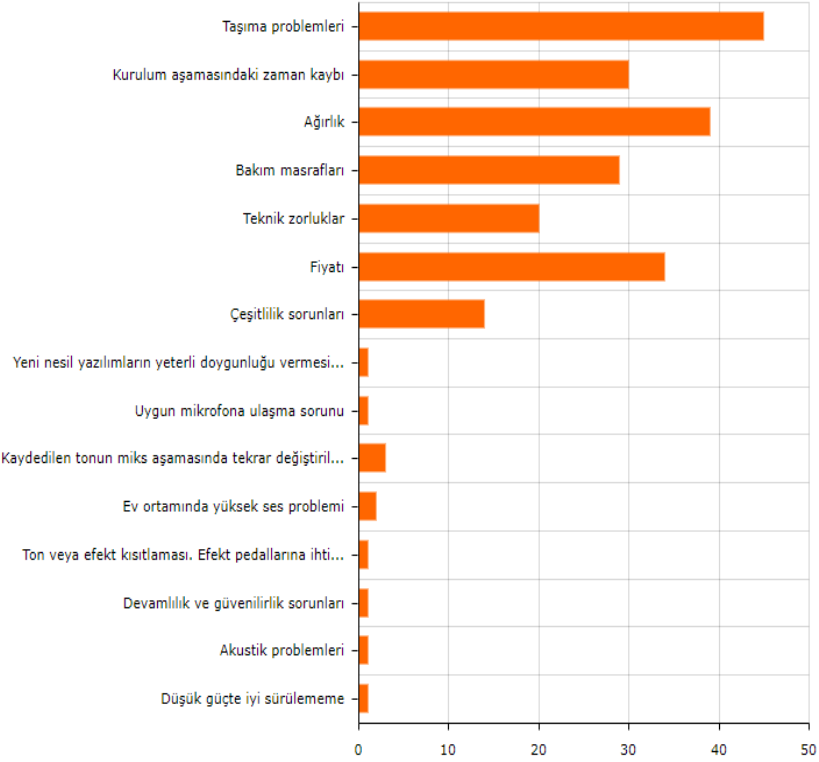
2 (3.3%): Ev ortamında yüksek ses problemi

1 (1.7%): Ton veya efekt kısıtlaması. Efekt pedallarına ihtiyaç

1 (1.7%): Devamlılık ve güvenilirlik sorunları

1 (1.7%): Akustik problemleri

1 (1.7%): Düşük güçte iyi sürülemez

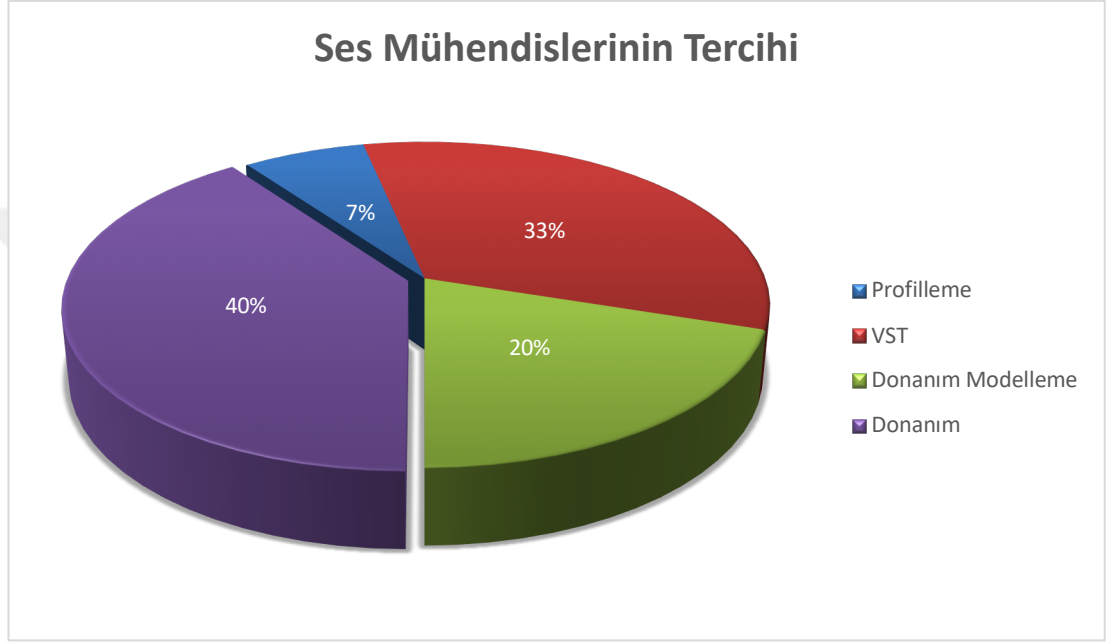


Şekil 4. 32 Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım dezavantajlarıyla ilgili ses mühendisi ve gitarist görüşlerin görüşleri

Şekil 4.32’de görüldüğü üzere, araştırmamıza katılan ses mühendisi ve gitaristlere “Sizce donanım (hardware) gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajları nelerdir?” sorusu sorulmuş olup sırasıyla; 45’si (%75’i) taşıma problemleri, 39’u (%65’i) ağırlık, 34’ü (%56.7’si) fiyatı, 30’u (%50’i) kurulum aşamasındaki zaman kaybı, 29’u (%48.3’ü) bakım masrafları, 20’si (%33.3’ü) teknik zorluklar, 14’ü (%23.3’ü) çeşitlilik sorunları, 3’ü (%5’i) kaydedilen tonun miks aşamasında tekrar değiştirilememesi, 2’si (%3.3’ü) ev ortamında yüksek ses problemi ve 1’i (%1.7’si) yeni nesil yazılımların yeterli doygunluğu vermesi ve daha kolay işlenebilmesi, uygun mikrofona ulaşma sorunu, ton veya efekt kısıtlaması, devamlılık ve güvenilirlik sorunları, akustik problemleri ve düşük güçte iyi sürülemez cevaplarını verdiği bulgusuna erişilmiştir.

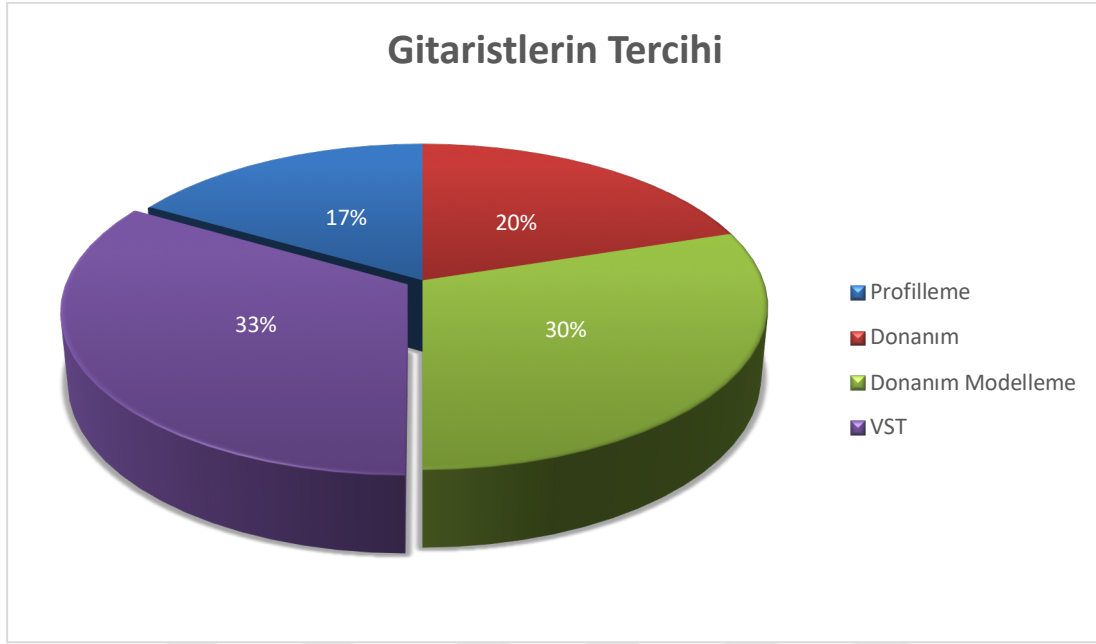
4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmamızın bu bölümünde “Ses mühendisleri ve gitaristlerin kayıt, aranje ya da miks esnasında tercih ettikleri gitar amplifikatör türü nelerdir?” alt problemine ilişkin elde edilen verilere yer verilecektir.



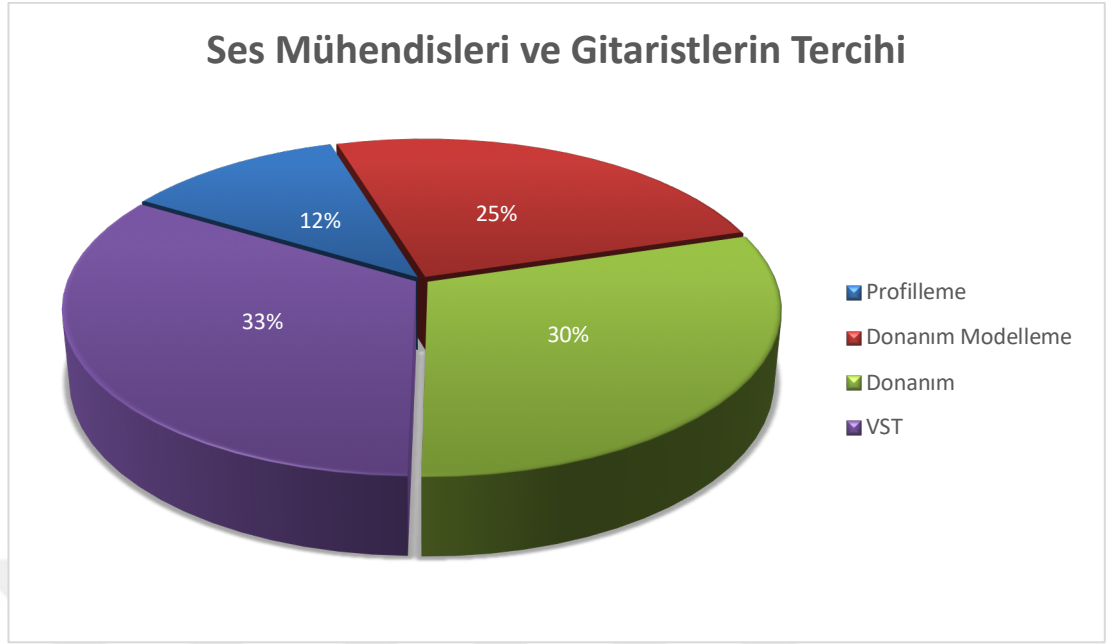
Şekil 4. 33 Ses mühendislerinin kayıt, aranje ya da miks esnasında tercih ettikleri gitar amplifikatörü türü

Şekil 4.33’de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendislerinin kayıt, aranje ya da miks esnasında gitar amplifikatör türü olarak 12’si (%40’ı) donanım amplifikatörlerini, 10’u (%33.3’ü) VST’leri, 6’sı (%20’si) donanım modellemelerini ve 2’si (%6.7’si) profillemeleri tercih ettikleri bulgusuna erişilmektedir.



Şekil 4. 34 Gitaristlerin kayıt, aranje ya da miks esnasında tercih ettikleri gitar amplifikatörü türü

Şekil 4.34’de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan gitaristlerin kayıt, aranje ya da miks esnasında gitar amplifikatör türü olarak 10’u (%33.3’ü) VST’leri, 9’u (%30’u) donanım modellerini, 6’sı (%20’si) donanım amplifikatörlerini ve 5’i (%16.7’si) profillemeleri tercih ettikleri bulgusuna erişilmektedir.



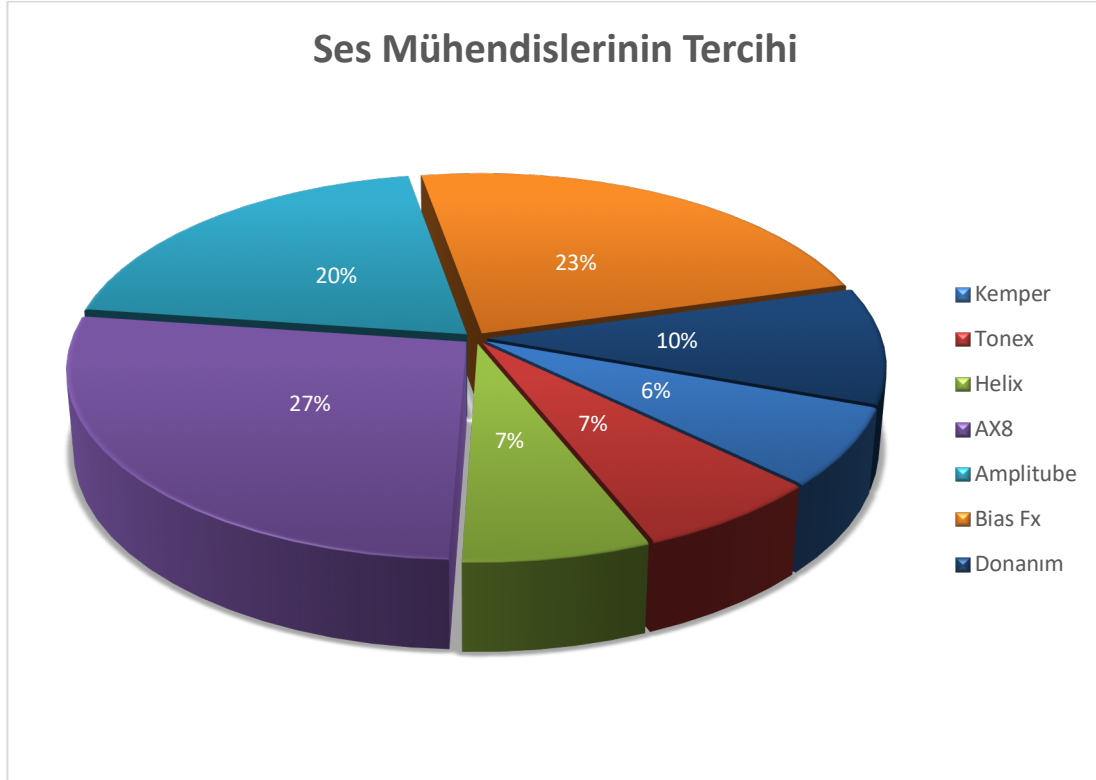
Şekil 4. 35 Ses mühendisleri ve gitaristlerin kayıt, aranje ya da miks esnasında tercih ettikleri gitar amplifikatör türü

Şekil 4.35’de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristlerin kayıt, aranje ya da miks esnasında gitar amplifikatör türü olarak 20’si (%33.3’ü) VST’leri, 18’i (%30’u) donanım amplifikatörlerini, 15’i (%25’i) donanım modellemelerini ve 7’si (%11.7’si) profillemeleri tercih ettikleri bulgusuna erişilmektedir.

4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

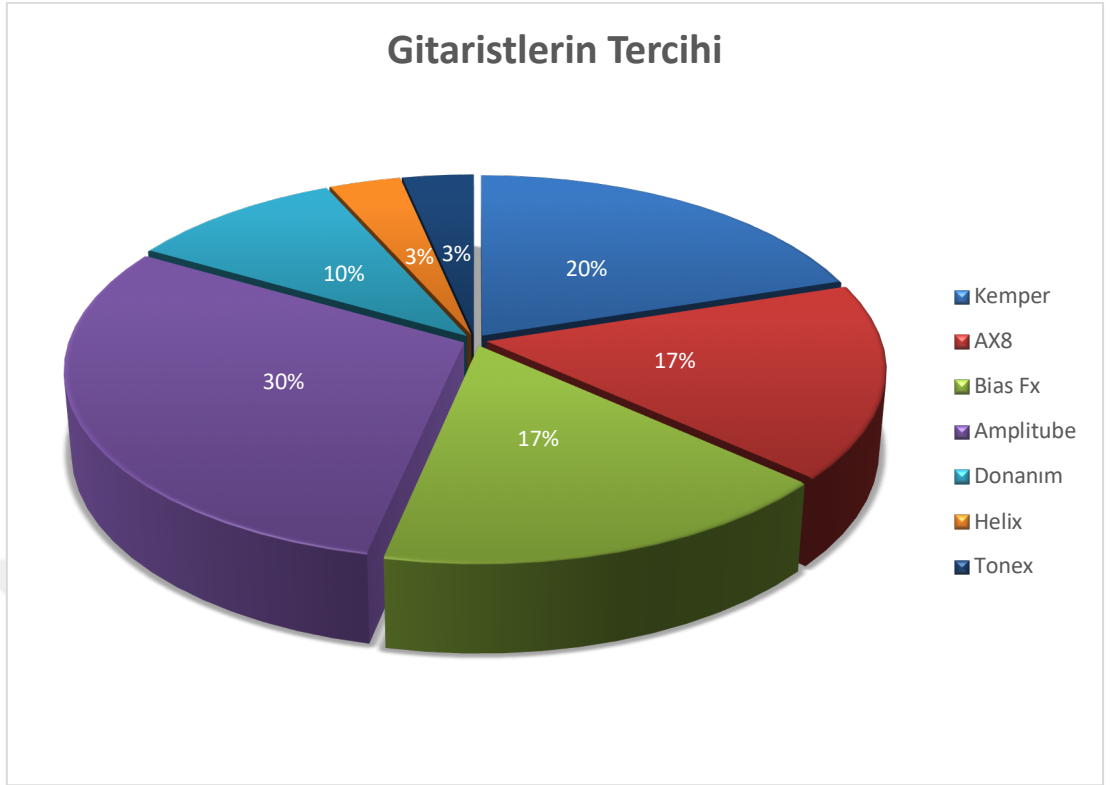
Araştırmamızın bu bölümünde “Ses mühendisleri ve gitaristlerin donanım amplifikatör, profillemeye, donanım modelleme ve VST modelleme gitar amplifikatörlerinden elde edilen seslerindeki tercihleri ve tercih sebepleri nelerdir?” alt problemine ilişkin elde edilen verilere yer verilecektir.

4.5.1. Bassman amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihler



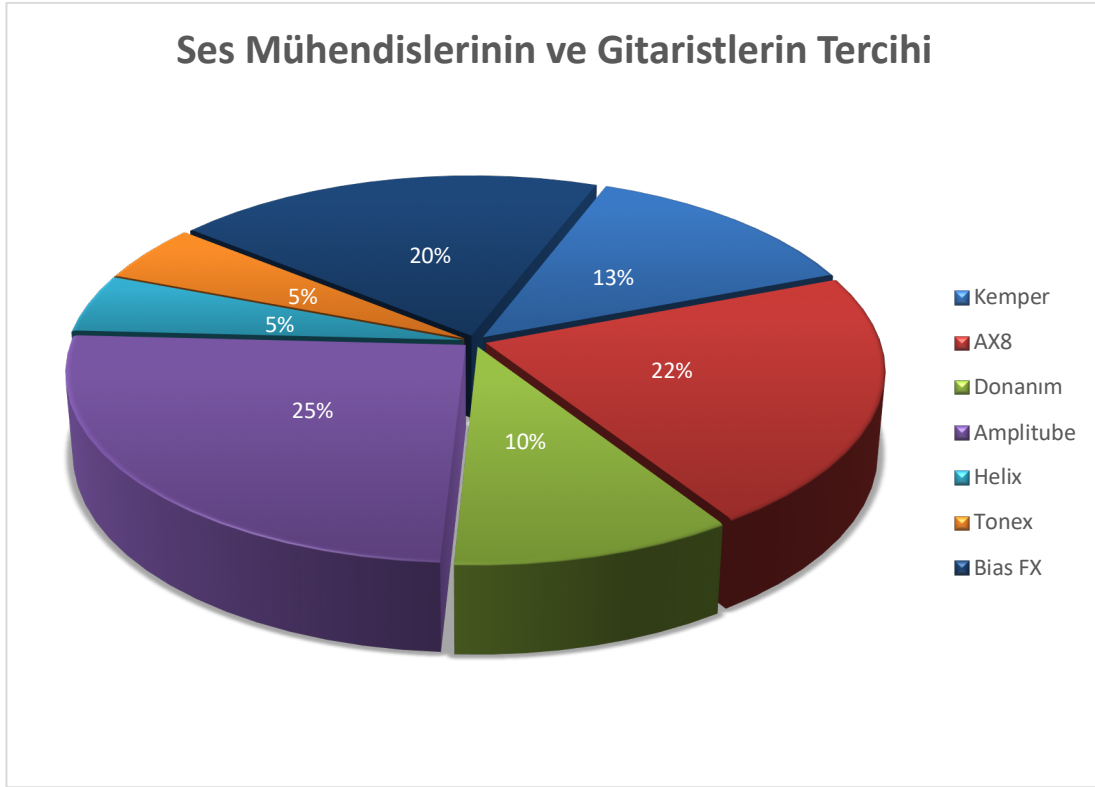
Şekil 4. 36 Ses mühendislerinin, Bassman amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profileme, donanım modelleme ve VST modellerden elde edilen seslerindeki tercihleri

Araştırmamıza katılan ses mühendislerine, Bassman amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profileme, donanım modelleme ve VST modellerden elde edilen ses dosyaları dinletilip, tercihleri sorulmuştur. Şekil 4. 36’da görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendisleri sırasıyla; 8’i (%26.7’si) AX8’i, 7’si (%23.3’ü) Bias FX’i, 6’sı (%20’si) Amplitube’u, 3’ü (%10’u) donanım amplifikatörü, her birinden 2’şer (%6.7) kişi Kemper, Helix ve Tonex’i tercih ettiği bulgusuna ulaşılmaktadır.



Şekil 4. 37 Gitaristlerin, Bassman amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeler, donanım modelleme ve VST modellerden elde edilen seslerindeki tercihleri

Araştırmamıza katılan gitaristlere, Bassman amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeler, donanım modelleme ve VST modellerden elde edilen ses dosyaları dinletilip, tercihleri sorulmuştur. Şekil 4. 37’de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan gitaristler sırasıyla; 9’u (%30’u) Amplitube’u, 6’sı (20’si) Kemper, 5’er (%16.7) kişi AX8 ve Bias FX’i, 3’ü (%10’u) donanım amplifikatörü ve 1’er (%3.3) kişi Helix ve Tonex’i tercih ettiği bulgusuna ulaşılmaktadır.

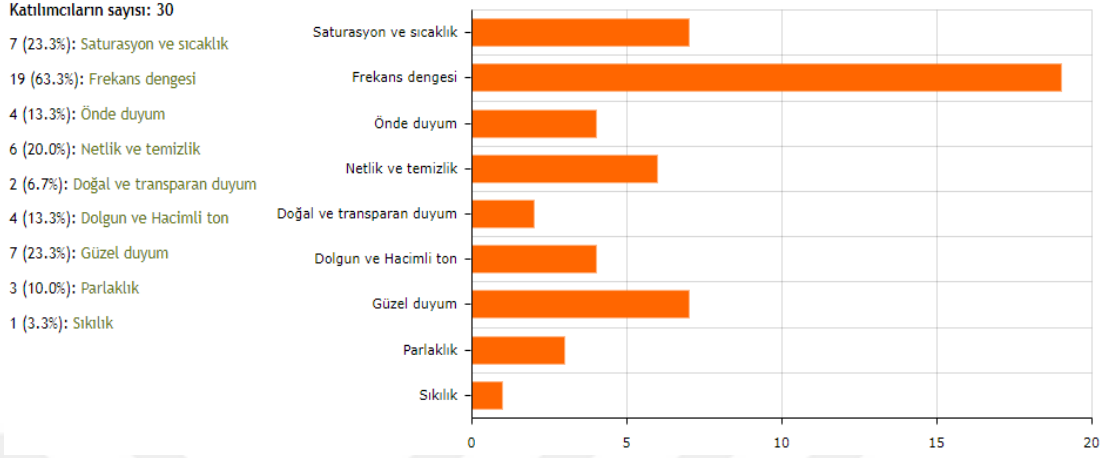


Şekil 4. 38 Ses mühendisleri ve gitaristlerin, Bassman amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeler, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen seslerindeki tercihleri

Araştırmamıza katılan gitaristlere, Bassman amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeler, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen ses dosyaları dinletilip, tercihleri sorulmuştur. Şekil 4. 38’de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristler sırasıyla; 15’i (%25’i) Amplitube’ü, 13’ü (%21.7’si) AX8’i, 12’si (%20’si) Bias FX’i, 8’i (%13.3’ü) Kemper’i, 6’sı (%10’u) donanım amplifikatörü ve 3’er (%5’i) kişi Helix ve Tonex’i tercih ettiği bulgusuna ulaşılmaktadır.

4.5.2. Bassman amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihlerin sebepleri

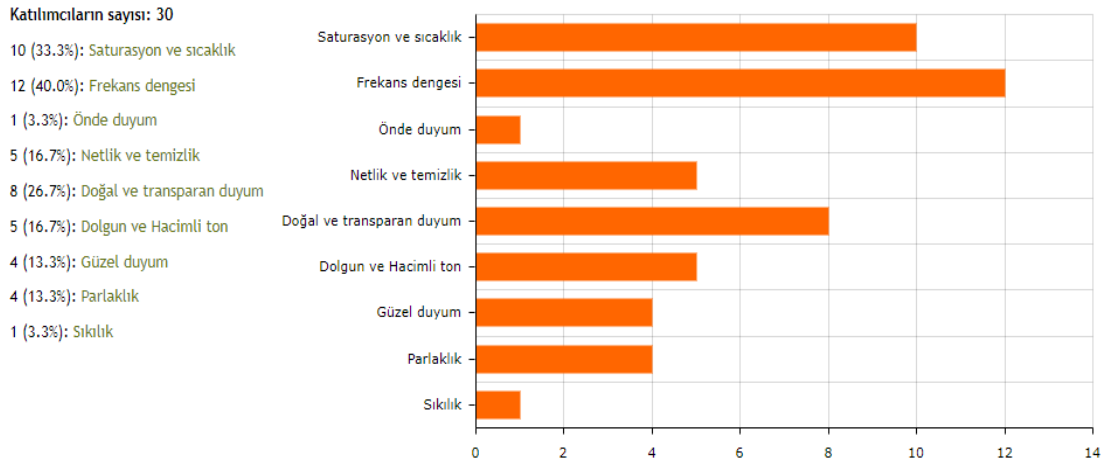
Seçtiğiniz Bassman amlifikatörü ile ilgili tercih sebebinizi belirtiniz? *



Şekil 4. 39 Ses mühendislerinin, Bassman amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercih sebepleri

Şekil 4. 39'da görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendislerine, Bassman amplifikatörü ile ilgili tercih sebepleri sorulmuştur. Ses mühendislerinin tercih sebebi sırasıyla; 19'u (%63.3'ü) frekans dengesi, 7'ser (%23.3'ü) kişi saturasyon/sıcaklık ve güzel duyum, 6'sı (%20'si) netlik/temizlik, 4'er (%13.3'ü) kişi önde duyum ve dolgun ve hacimli ton, 3'ü (%10'u) parlaklık, 2'si (%6.7'si) doğal/transparan duyum ve 1'i (%3.3'ü) sıklık olarak belirttiği bulgusuna varılmaktadır. Araştırmamıza katılan 30 ses mühendisi bu soruya birden fazla yanıt vermiştir.

Seçtiğiniz Bassman amlifikatörü ile ilgili tercih sebebinizi belirtiniz? *



Şekil 4. 40 Gitaristlerin, Bassman amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihlerin sebepleri

Şekil 4. 40'da görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendislerine, Bassman amplifikatörü ile ilgili tercih sebepleri sorulmuştur. Gitaristler tercih sebebi sırasıyla; 12'si (%40'ı) frekans dengesi, 10'u (%33.3'ü) saturasyon/sıcaklık, 8'i (%26.7'si) doğal/transparan duyum, 5'er kişi (%16.7'si) netlik/temizlik ve dolgun/hacimli ton, 4'er kişi (%13.3'ü) güzel duyum ve parlaklık ve 1'er kişi (%3.3'ü) önde duyum ve sıklık olarak belirttiği bulgusuna varılmaktadır. Araştırmamıza katılan 30 ses mühendisi bu soruya birden fazla yanıt vermiştir.

Seçtiğiniz Bassman amlifikatörü ile ilgili tercih sebebinizi belirtiniz? *

Katılımcıların sayısı: 60

17 (28.3%): Saturasyon ve sıcaklık

31 (51.7%): Frekans dengesi

5 (8.3%): Önde duyum

11 (18.3%): Netlik ve temizlik

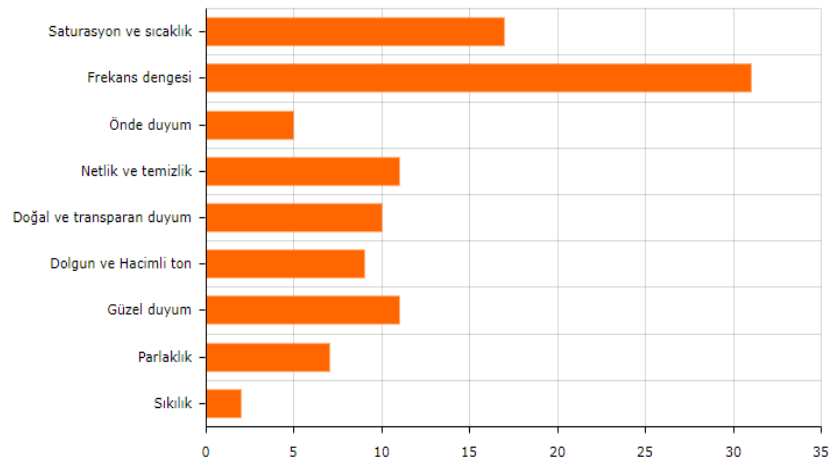
10 (16.7%): Doğal ve transparan duyum

9 (15.0%): Dolgun ve Hacimli ton

11 (18.3%): Güzel duyum

7 (11.7%): Parlaklık

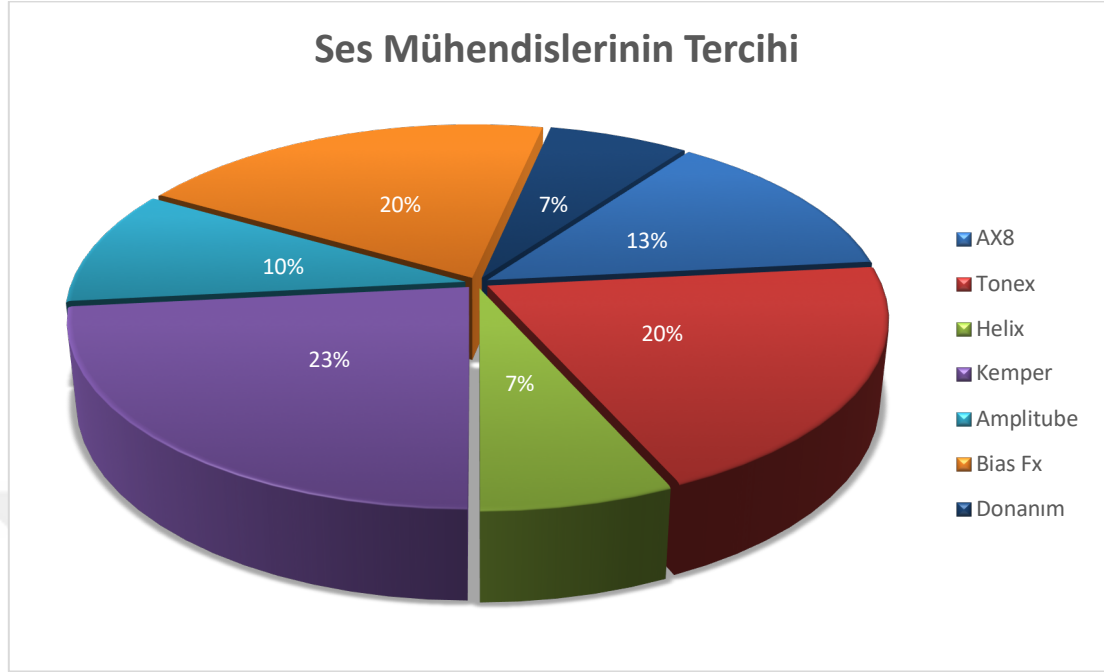
2 (3.3%): Sıklık



Şekil 4. 41 Ses mühendisleri ve gitaristlerin, Bassman amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihlerin sebepleri

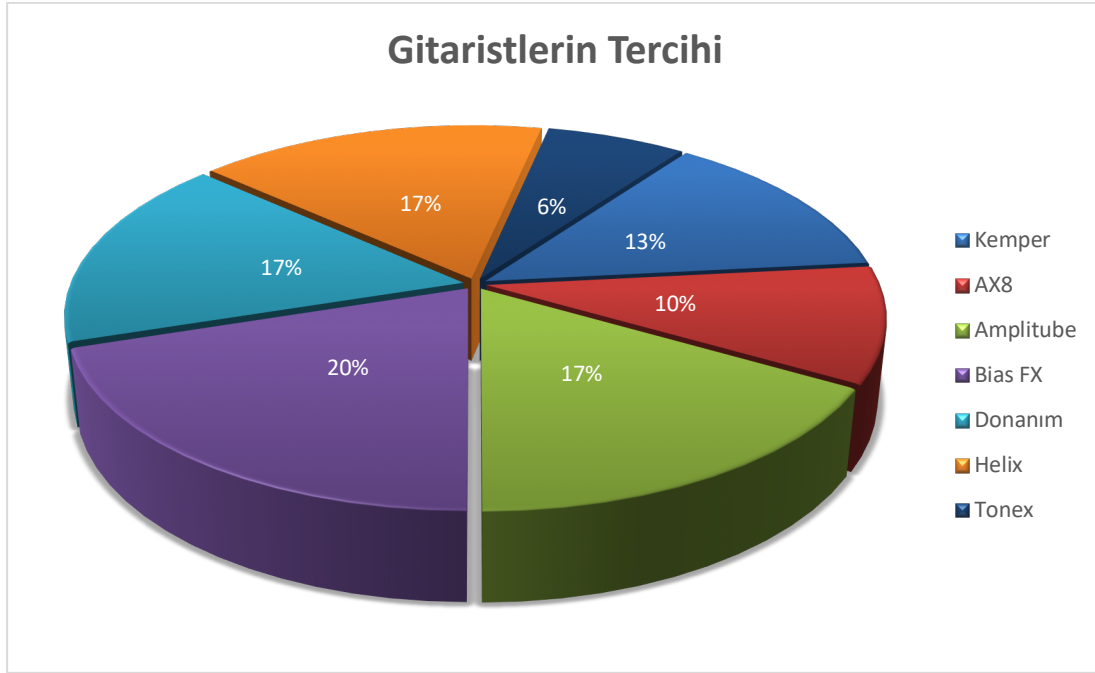
Şekil 4. 41'de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristlere, Bassman amplifikatörü ile ilgili tercih sebepleri sorulmuştur. Ses mühendislerinin ve gitaristlerin tercih sebebi sırasıyla; 31'i (%51.7'si) frekans dengesi, 17'si (%28.3'ü) saturasyon/sıcaklık, 11'i (%18.3'ü) netlik/temizlik, 10'u (%16.7'si) doğal/transparan duyum, 9'u (%15'i) dolgun/hacimli ton, 7'si (%11.7'si) parlaklık, 5'i (%8.3'ü) önde duyum ve 2'si (%3.3'ü) sıklık olarak belirttiği bulgusuna varılmaktadır.

4.5.3. Twin Reverb amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihler



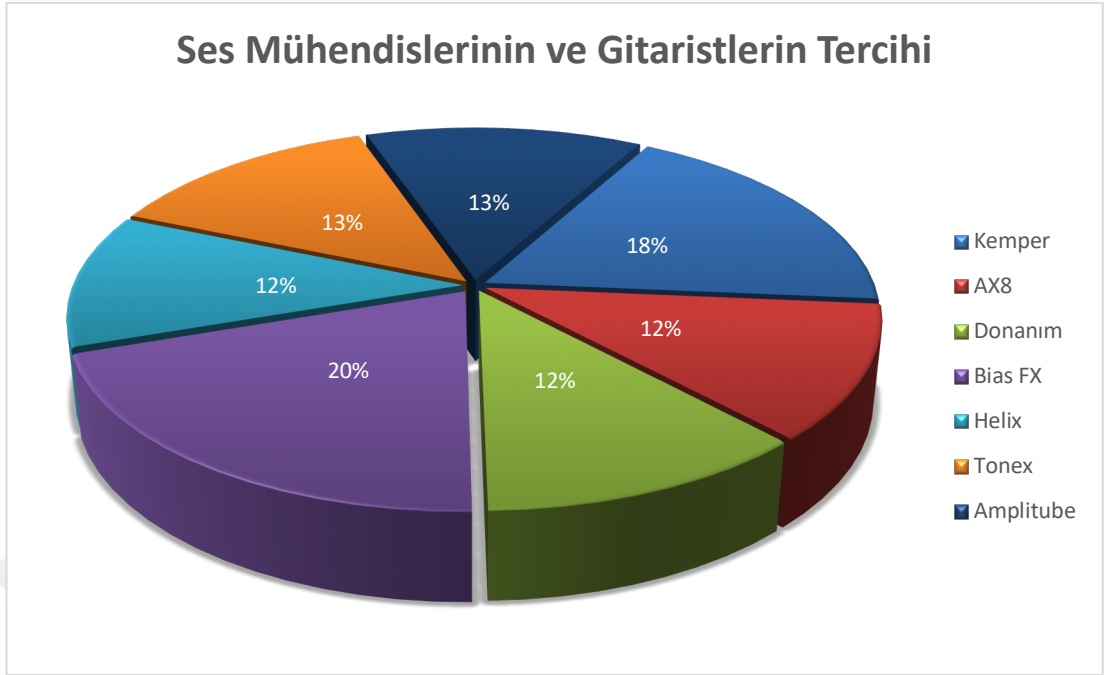
Şekil 4. 42 Ses mühendislerinin, Twin Reverb amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeler, donanım modelleme ve VST modellerden elde edilen seslerindeki tercihleri

Araştırmamıza katılan ses mühendislerine, Twin Reverb amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeler, donanım modelleme ve VST modellerden elde edilen ses dosyaları dinletilip, tercihleri sorulmuştur. Şekil 4. 42’de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendisleri sırasıyla; 7’si (%23.3’ü) Kemper, 6’sar kişi (%20’si) Tonex ve Bias FX’i, 4’ü (%13.3’ü) AX8’i, 3’ü (%10’u) Amplitube’ü, 2’şer kişi (%6.7’si) donanım amplifikatör ve Helix’i tercih ettiği bulgusuna ulaşılmaktadır.



Şekil 4. 43 Gitaristlerin, Twin Reverb amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeler, donanım modelleme ve VST modellerden elde edilen seslerindeki tercihleri

Araştırmamıza katılan ses gitaristlere, Twin Reverb amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeler, donanım modelleme ve VST modellerden elde edilen ses dosyaları dinletilip, tercihleri sorulmuştur. Şekil 4. 43’de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan gitaristler sırasıyla; 6’sı (%20’si) Bias FX’i, 5’şer kişi (%16.7’şer) donanım amplifikatör, Helix ve Amplitude’ü, 4’ü (%13.3’ü) Kemper’i, 3’ü (%10’u) AX8’i ve 2’si (%6.7’si) Tonex’i tercih ettiği bulgusuna ulaşılmaktadır.



Şekil 4. 44 Ses mühendisleri ve gitaristlerin, Twin Reverb amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeler, donanım modelleme ve VST modellerden elde edilen seslerindeki tercihleri

Araştırmamıza katılan gitaristlere, Twin Reverb amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeler, donanım modelleme ve VST modellerden elde edilen ses dosyaları dinletilip, tercihleri sorulmuştur. Şekil 4. 44’de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristler sırasıyla; 12’si (%20’si) Bias FX’i, 11’i (%18.3’ü) Kemper’i, 8’şer (%13.3’er) kişi Tonex ve Amplitude’ü ve 7’şer (%11.7’şer) kişi donanım amplifikatör, Helix ve AX8’i tercih ettiği bulgusuna erişilmiştir.

4.5.4. Twin Reverb amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihlerin sebepleri

Seçtiğiniz Twin Reverb amplifikatörü ile ilgili tercih sebebinizi belirtiniz? *

Katılımcıların sayısı: 30

6 (20.0%): Saturasyon ve sıcaklık

15 (50.0%): Frekans dengesi

1 (3.3%): Önde duyum

1 (3.3%): Netlik ve temizlik

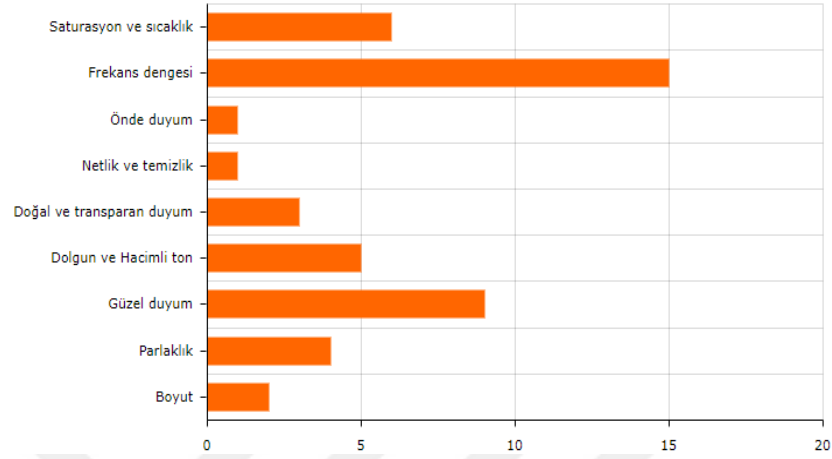
3 (10.0%): Doğal ve transparan duyum

5 (16.7%): Dolgun ve Hacimli ton

9 (30.0%): Güzel duyum

4 (13.3%): Parlaklık

2 (6.7%): Boyut



Şekil 4. 45 Ses mühendislerinin, Twin Reverb amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihlerin sebepleri

Şekil 4. 45’de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendislerine, Twin Reverb amplifikatörü ile ilgili tercih sebepleri sorulmuştur. Ses mühendislerinin tercih sebebi sırasıyla; 15 ‘i (%50’si) frekans dengesi, 9’u (%30’u) güzel duyum, 6’sı (%20’si) saturasyon/sıcaklık, 5’i (%16.7’si) dolgun/hacimli ton, 4’ü (%13.3’ü) parlaklık, 3’ü (%10’u) doğal/transparan duyum, 2’si (%6.7’si) boyut ve 1’er (%3.3’er) kişi önde duyum ve netlik/temizlik olarak belirttiği bulgusuna varılmaktadır. Araştırmamıza katılan 30 ses mühendisi bu soruya birden fazla yanıt vermiştir.

Seçtiğiniz Twin Reverb amplifikatörü ile ilgili tercih sebebinizi belirtiniz? *

Katılımcıların sayısı: 30

7 (23.3%): Saturasyon ve sıcaklık

12 (40.0%): Frekans dengesi

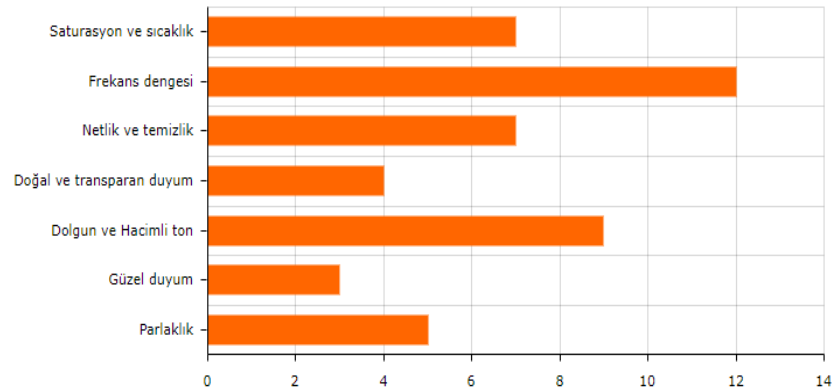
7 (23.3%): Netlik ve temizlik

4 (13.3%): Doğal ve transparan duyum

9 (30.0%): Dolgun ve Hacimli ton

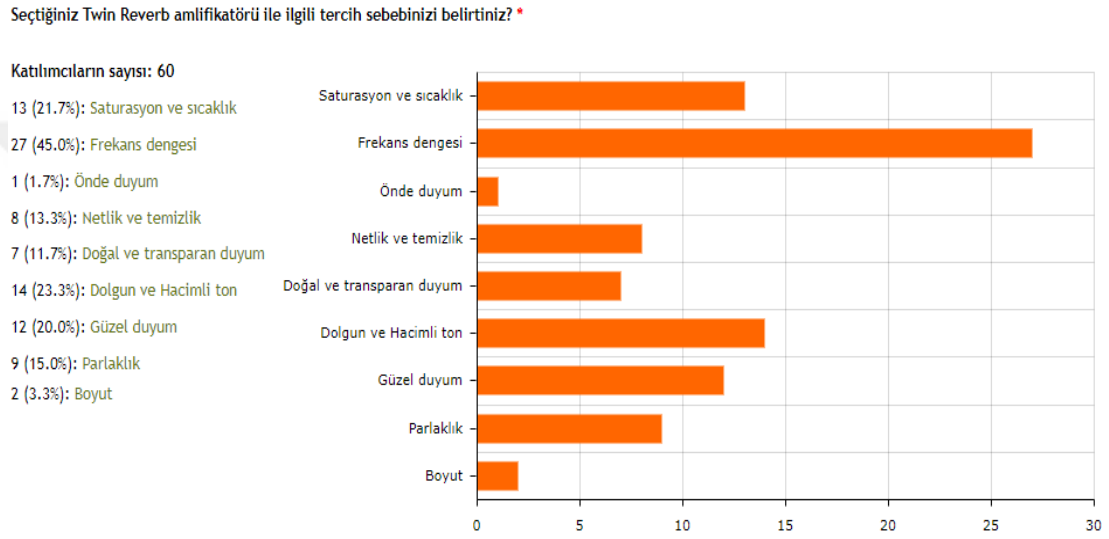
3 (10.0%): Güzel duyum

5 (16.7%): Parlaklık



Şekil 4. 46 Gitaristlerin, Twin Reverb amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihlerin sebepleri

Şekil 4. 46'da görüldüğü üzere araştırmamıza katılan gitaristlere, Twin Reverb amplifikatörü ile ilgili tercih sebepleri sorulmuştur. Gitaristlerin tercih sebebi sırasıyla; 12'si (%40'ı) frekans dengesi, 9'u (%30'u) dolgun/hacimli ton, 7'ser (%23.3'er) kişi saturasyon/sıcaklık ve netlik ve temizlik, 5'i (%16.7'si) parlaklık, 4'ü (%13.3'ü) doğal/transparan duyum ve 3'ü (%10'u) güzel duyum olarak belirttiği bulgusuna varılmaktadır. Araştırmamıza katılan 30 ses mühendisi bu soruya birden fazla yanıt vermiştir.



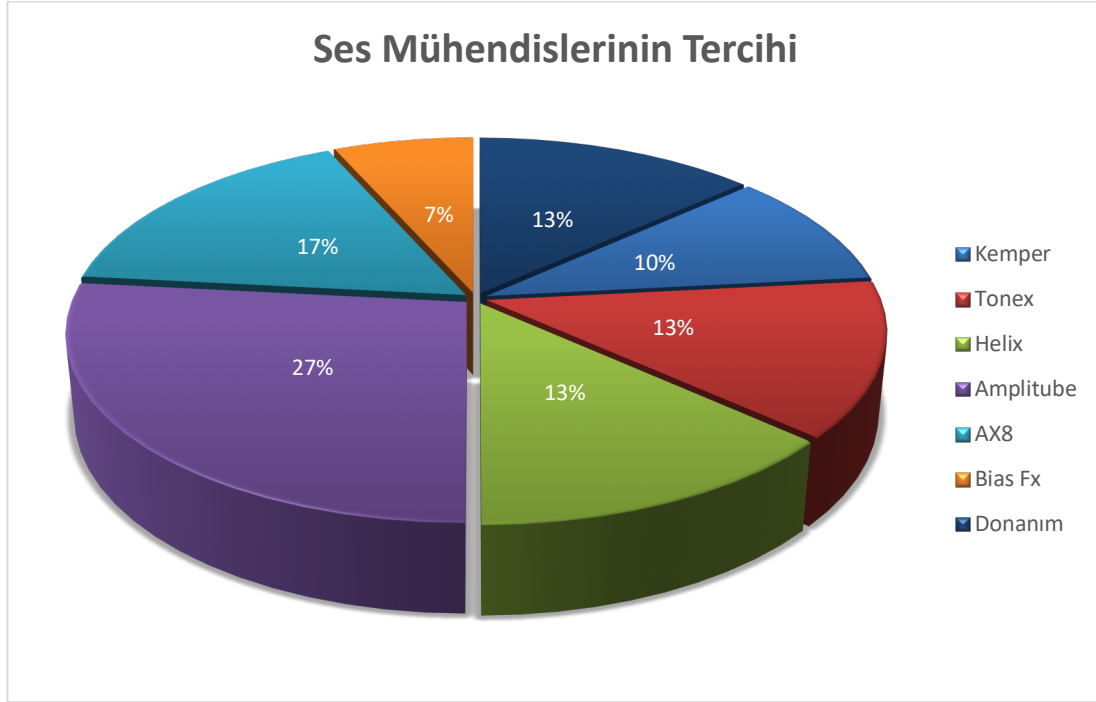
Şekil 4. 47 Ses mühendisleri ve gitaristlerin, Twin Reverb amplifikatöründen elde edilen seslerindeki tercihlerin sebepleri

Şekil 4. 47'de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristlere, Twin Reverb amplifikatörü ile ilgili tercih sebepleri sorulmuştur. Ses mühendislerinin ve gitaristlerin tercih sebebi sırasıyla; 27'si (%45'i) frekans dengesi, 14'ü (%23.3'ü) dolgun/hacimli ton, 13'ü (%21.7'si) saturasyon/sıcaklık, 12'si (%20'si) güzel duyum, 9'u (%15) parlaklık, 8'i (%13.3'ü) netlik/temizlik, 7'si (%11.7'si) doğal/transparan duyum, 2'si (%3.3'ü) boyut ve 1'i (%1.7) önde duyum olarak belirttiği bulgusuna varılmaktadır.

4.6. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

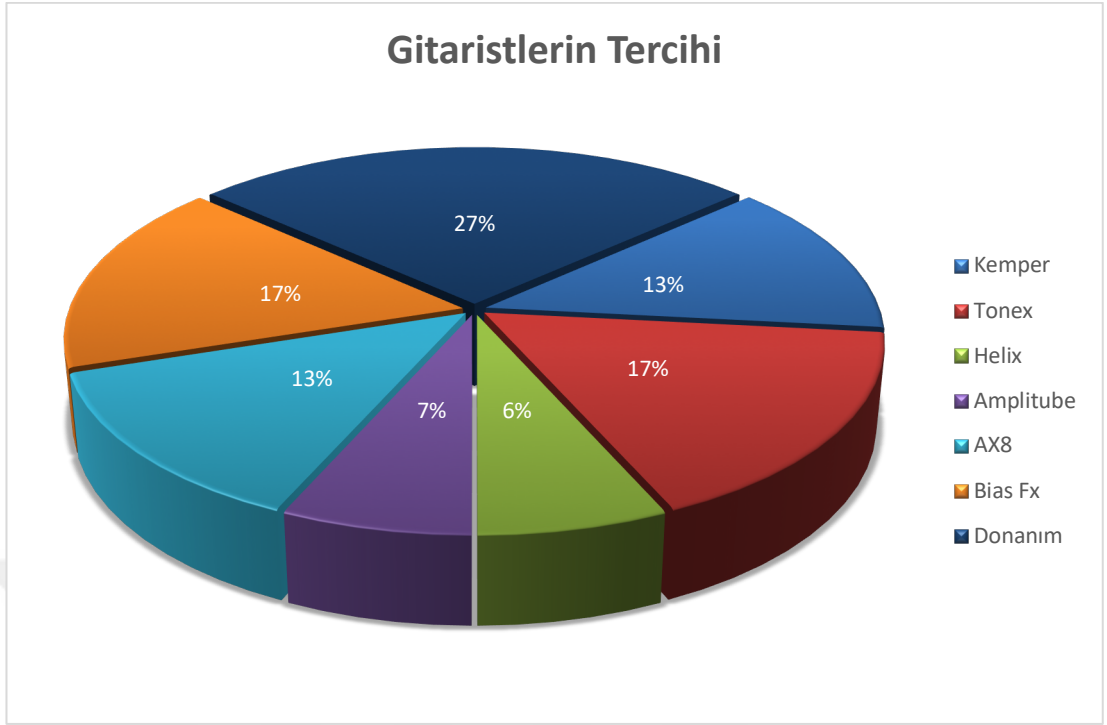
Araştırmamızın bu bölümünde "Ses mühendisleri ve gitaristlerin donanım gitar amplifikatörünü bulabilme durumu nedir?" alt problemine ilişkin elde edilen verilere yer verilecektir.

4.6.1. Donanım Bassman amplifikatörü tercihi



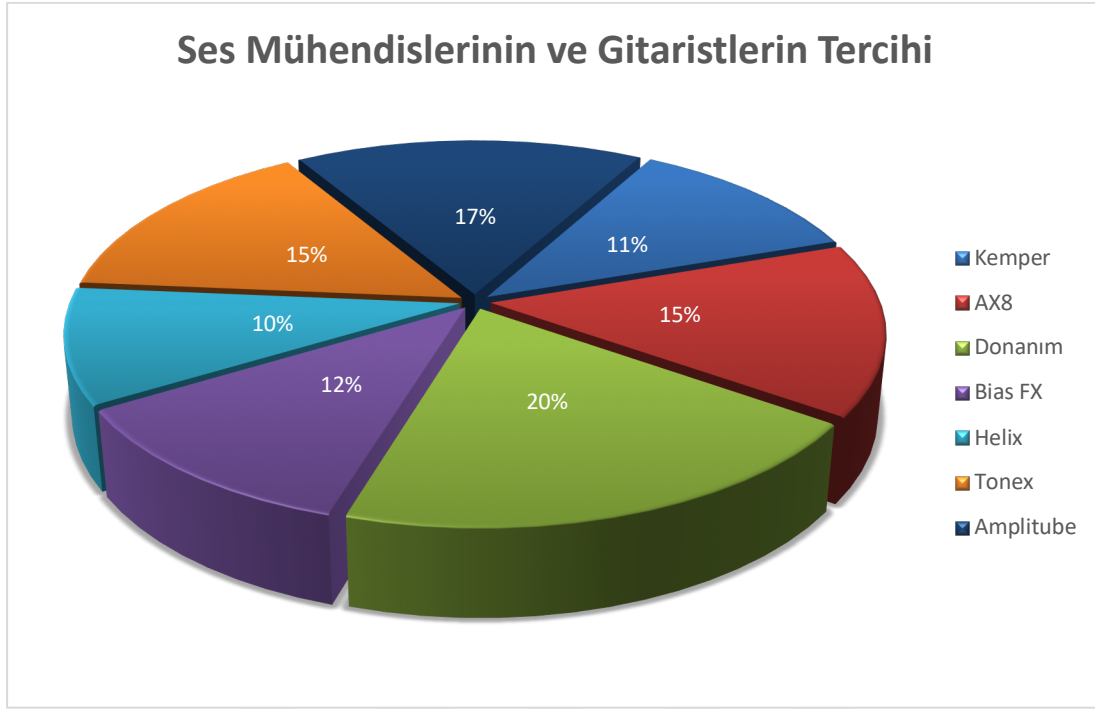
Şekil 4. 48 Ses mühendislerinin, donanım Bassman amplifikatörünü tercihi

Araştırmamıza katılan ses mühendislerine, Bassman amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profileme, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen aranje içerisindeki solo ses dosyaları dinletilip, “Dinlediğiniz ses kaydında, sizce hangisi donanım Bassman amplifikatördür?” sorusu sorulmuştur. Şekil 4. 48’de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendisleri donanım amplifikatör olarak sırasıyla; 8’i (%26.7’si) Amplitude’ü, 5’i (%16.7’si) AX8’i, 4’er (%13.3’er) kişi donanım amplifikatörünü, Helix ve Tonex’i, 3’ü (%10’u) Kemper’i ve 2’si (%6.7’si) Bias FX’i tercih ettiği bulgusuna ulaşılmaktadır.



Şekil 4. 49 Gitaristlerin, donanım Bassman amplifikatörünü tercihi

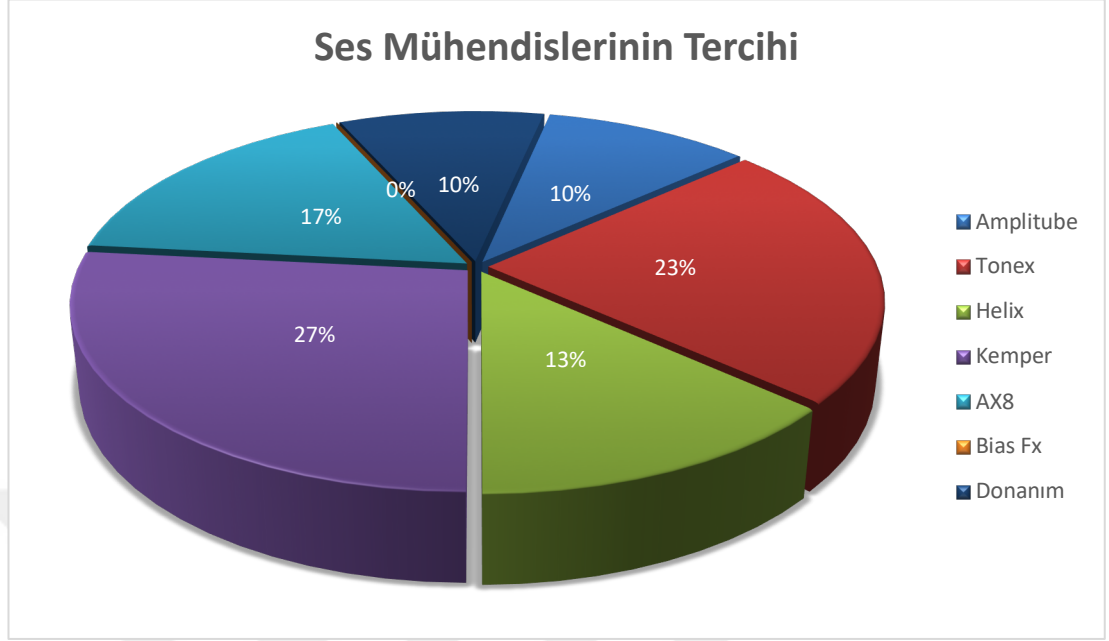
Araştırmamıza katılan gitaristlere, Bassman amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeye, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen aranje içerisindeki solo ses dosyaları dinletilip, “Dinlediğiniz ses kaydında, sizce hangisi donanım Bassman amplifikatördür?” sorusu sorulmuştur. Şekil 4. 49’da görüldüğü üzere araştırmamıza katılan gitaristler donanım amplifikatör olarak sırasıyla; 8’i (%26.7’si) donanım amplifikatörünü, 5’er (%16.7’şer) kişi Tonex ve Bias FX’i, 4’er (%13.3’er) kişi Kemper ve AX8’i, 2’şer (%6.7’şer) kişi Helix ve Amplitude’ü tercih ettiği bulgusuna ulaşılmaktadır.



Şekil 4. 50 Ses mühendisleri ve gitaristlerin, donanım Bassman amplifikatörünü tercihi

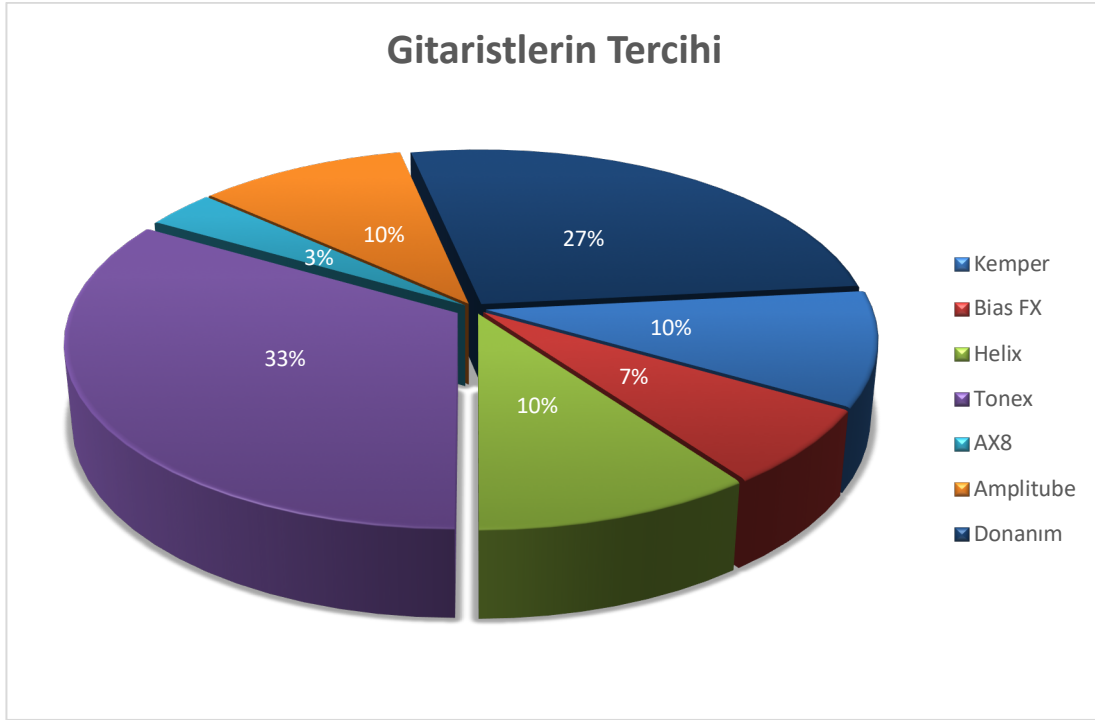
Araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristlere, Bassman amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profileme, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen aranje içerisindeki solo ses dosyaları dinletilip, “Dinlediğiniz ses kaydında, sizce hangisi donanım Bassman amplifikatördür?” sorusu sorulmuştur. Şekil 4. 50’de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristler donanım amplifikatör olarak sırasıyla; 12’si (%20’si) donanım amplifikatörünü, 10’u (%16.7’si) Amplitude’ü, 9’ar (%15’er) kişi Tonex ve AX8’i ve 7’şer (%11.7’şer) kişi Kemper ve Bias FX’i, 6’sının (%10’u) ise Helix’i tercih ettiği bulgusuna ulaşılmaktadır.

4.6.1. Donanım Twin Reverb amplifikatörü tercihi



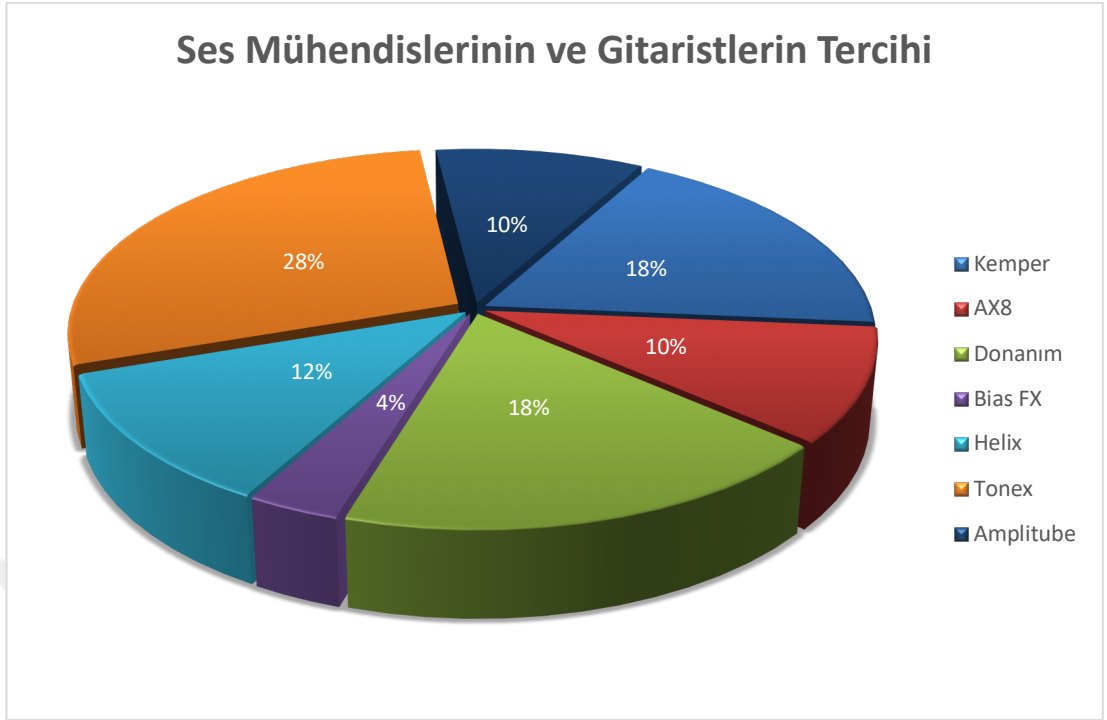
Şekil 4. 51 Ses mühendislerinin, donanım Twin Reverb amplifikatörünü tercihi

Araştırmamıza katılan ses mühendislerine, Twin Reverb amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profileme, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen aranje içerisindeki solo ses dosyaları dinletilip, “Dinlediğiniz ses kaydında, sizce hangisi donanım Twin Reverb amplifikatördür?” sorusu sorulmuştur. Şekil 4. 51’de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendisleri donanım amplifikatör olarak sırasıyla; 8’i (%26.7’si) Kemper’i, 7’si (%23.3’ü) Tonex’i, 5’i (%16.7’si) AX8’i, 4’ü (%13.3’ü) Helix’i, 3’er (%10’ar) kişi donanım amplifikatör ve Amplitube’ü tercih ettiği bulgusuna ulaşılmaktadır. Bias FX’si ses mühendislerinden tercih eden olmamıştır.



Şekil 4. 52 Gitaristlerin, donanım Twin Reverb amplifikatörünü tercihi

Araştırmamıza katılan gitaristlere, Twin Reverb amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeler, donanım modelleme ve VST modellerden elde edilen aranje içerisindeki solo ses dosyaları dinletilip, “Dinlediğiniz ses kaydında, sizce hangisi donanım Twin Reverb amplifikatördür?” sorusu sorulmuştur. Şekil 4. 52’de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan gitaristler donanım amplifikatör olarak sırasıyla; 10’u (%33.3’ü) Tonex’i, 8’i (%26.7’si) donanım amplifikatörünü, 3’er (%10’ar) Kemper, Helix ve Amplitube’u, 2’si (%6.7’si) Bias FX’i ve 1 kişi (%3.3) AX8’i tercih ettiği bulgusuna ulaşılmaktadır.



Şekil 4. 53 Ses mühendisleri ve gitaristlerin, donanım Twin Reverb amplifikatörünü tercihi

Araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristlere, Twin Reverb amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profileleme, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen aranje içerisindeki solo ses dosyaları dinletilip, “Dinlediğiniz ses kaydında, sizce hangisi donanım Twin Reverb amplifikatördür?” sorusu sorulmuştur. Şekil 4. 53’de görüldüğü üzere araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristler donanım amplifikatör olarak sırasıyla; 17’si (%28.3’ü) Tonex’i, 11’er (%18.3’er) kişi Kemper’i ve donanımı, 7’si (%11.7’si) Helix’i, 6’şar (%10’ar) kişi AX8 ve Amplitude’ü ve 2 kişi (%3.3’ü) Bias FX’i tercih ettiği bulgusuna ulaşılmaktadır.

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Elektrik gitar t p amlifikat rlerin zamanla katı hal, modelleme ve DSP'lerin de güçlenmesiyle VST eklenti türevlerine evrildiği bilinmektedir. Tüm bu teknolojilerin birbirine alternatif olacak şekilde günümüzde hala aktif olarak kullanılıyor olması, sound kalitesi, işlevleri, geçerlilikleri, avantaj ve dezavantajları, sektörle ilgili kişiler arasında merak konusu olmaktadır. Bu araştırmada inceleyeceğimiz konu her ne kadar gitardan çıkan sesin işlenmesine dayansa da, o sesin orkestra içinde kaybolmadan varlığının, tınısının korunması ve yükseltilmesi amacıyla üretilen amplifikasyon sistemlerini anlamak da önemlidir. Bu  nemle ‐Donanım amplifikatör ile profillemeye, donanım modelleme ve VST modelleme gitar amplifikatörleri arasındaki farklılıklar nelerdir?‑ sorusu bu araştırmanın problem durumunu oluşturmaktadır. Araştırmanın alt problemlerini ise;

‐1- Donanım amplifikatör ile profillemeye, donanım modelleme ve VST modelleme gitar amplifikatörleri arasındaki THD farklılıkları nelerdir?

2- Donanım amplifikatör ile profillemeye, donanım modelleme ve VST modelleme gitar amplifikatörleri arasındaki spektrum analiz farklılıkları nelerdir?

3- Donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajları ve dezavantajları nelerdir?

4- Ses mühendislerin ve gitaristlerin kayıt, aranje ya da miks esnasında tercih ettikleri gitar amplifikatör türü nelerdir?

5- Ses mühendislerin ve gitaristlerin donanım amplifikatör, profillemeye, donanım modelleme ve VST modelleme gitar amplifikatörlerinden elde edilen seslerindeki tercihleri ve tercih sebepleri nelerdir?

6- Ses m hensilerin ve gitaristlerin donanım gitar amplifikatörünü bulabilme durumu nedir?‑ soruları oluşturmaktadır.

Bu araştırmada, günümüzde en çok tercih edilen teknolojilerden donanım amplifikatör, profillemeye, donanım modelleme ve VST modellemeler arasındaki farklılıkların incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda elde edilen verilerin, ses mühendislerine, st dyoculara, gitaristlere, yeni başlayanlara ve müzik teknolojileri alanına hizmet eden bireylere kaynak sağlaması açısından önem arz ettiği düşünülmektedir.

Karma yöntemin uygulandığı araştırmamızda, belirlenen elektrik gitar donanım t p amplifikatörü, profillemeye, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen

seslerden, “Voxengo Span” yazılımı ile spektrum analiz ve THD verilerine ulaşılmıştır. Daha sonra belirli bir ezgi ile arpej ve aranje hazırlanıp donanım amplifikatör, profillemeye, donanım modelleme ve VST modellemele aracılığıyla yeniden amplifikasyon yöntemi ile kaydedilmiştir. Araştırmacılar tarafından hazırlanan ve üç uzman onayından geçen yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla 30 ses mühendisi ve 30 gitarist olmak üzere toplamda 60 kişiye sunulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla elde edilen verilere içerik analizi uygulanılarak bulgular ve sonuçlara ulaşılmıştır.

5.1. Sonuç

- Birinci alt probleme ilişkin sonuçlar kapsamı içerisinde THD verileri karşılaştırıldığında; donanım Bassman amplifikatörüne en yakın AX8 donanım modellemesinin olduğu, Twin Reverb amplifikatörüne en yakın ise Helix donanım modellemesinin olduğu görülmektedir. Genel itibariyle THD olarak, donanım amplifikatöre en yakın donanım modellemelerinin olduğu sonucuna varılmaktadır.
- İkinci alt probleme ilişkin sonuçlar kapsamı içerisinde spektrum analiz verileri karşılaştırıldığında; donanım Bassman ve donanım Twin Reverb amplifikatörlerine en yakın Tonex profillemesi ve ikinci olarak ise Kemper profillemesinin olduğu görülmektedir. Genel itibariyle spektrum analiz verileri olarak, donanım amplifikatöre en yakın profillemeye teknolojisinin olduğu sonucuna varılmaktadır.
- Üçüncü alt probleme ilişkin sonuçlar kapsamı içerisinde araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristlerin, donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajları olarak en çok dolgunluk/hacim, saturasyon ve önde duyulma; dezavantajları olarak ise taşıma problemleri, fiyatı ve ağırlık cevaplarını verdikleri sonucuna varılmıştır. Bu alt probleme ait kapsam içerisinde, ses mühendisleri ve gitaristlerin verdikleri cevaplar arasında anlamlı bir fark bulunmadığı görülmektedir.
- Dördüncü alt probleme ilişkin sonuçlar kapsamı içerisinde araştırmamıza katılan ses mühendislerinin kayıt, aranje ya da miks esnasında gitar amplifikatör türü olarak en çok donanım amplifikatörleri; araştırmamıza katılan gitaristlerin en çok VST'leri; genel itibariyle kayıt, aranje ya da miks esnasında gitar amplifikatör türü olarak sırasıyla VST'leri, donanım amplifikatörlerini, donanım modellemelerini ve profillemeleri tercih ettikleri sonucuna ulaşılmaktadır.
- Beşinci alt probleme ilişkin sonuçlar kapsamı içerisinde:

Araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristlere Bassman amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeye, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen ses dosyaları dinletilip, tercihleri sorulmuştur. Araştırmamıza katılan ses mühendisleri en çok AX8'i, gitaristler en çok Amplitube'u ve genelini ele aldığımızda ise en çok Amplitube'ü tercih ettiği sonucuna erişilmektedir. Araştırmamıza katılan ses mühendislerine, Bassman amplifikatörü ile ilgili tercih sebepleri sorulmuş olup tercih sebepleri özetle frekans dengesi, saturasyon/sıcaklık ve güzel duyum; gitaristlerin tercih sebepleri özetle frekans dengesi, saturasyon/sıcaklık ve doğal/transparan duyum olduğu; genel itibariyle tercih sebeplerinin başında frekans dengesi, saturasyon/sıcaklık ve netlik/temizlik olduğu sonucuna varılmaktadır.

Araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristlere Twin Reverb amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeye, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen ses dosyaları dinletilip, tercihleri sorulmuştur. Araştırmamıza katılan ses mühendisleri en çok Kemper'i, gitaristler Bias FX'i ve genelini ele aldığımızda ise en çok Bias FX'i tercih ettiği sonucuna erişilmektedir. Araştırmamıza katılan ses mühendislerine, Twin Reverb amplifikatörü ile ilgili tercih sebepleri sorulmuş olup tercih sebepleri özetle frekans dengesi, güzel duyum ve saturasyon/sıcaklık; gitaristlerin tercih sebepleri özetle frekans dengesi, dolgun/hacimli ton, saturasyon/sıcaklık ve netlik/temizlik olduğu; genel itibariyle tercih sebeplerinin başında frekans dengesi, dolgun/hacimli ton ve saturasyon/sıcaklık olduğu sonucuna varılmaktadır.

- Altıncı alt probleme ilişkin sonuçlar kapsamında; araştırmamıza katılan ses mühendislerine, Bassman amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeye, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen aranje içerisindeki solo ses dosyaları dinletilip, "Dinlediğiniz ses kaydında, sizce hangisi donanım Bassman amplifikatördür?" sorusu sorulmuştur. Araştırmamıza katılan ses mühendisleri Amplitube'ü, gitaristler donanım amplifikatörünü ve genel itibariyle Bias FX amplifikatörü tercih ettikleri sonucuna erişilmektedir. Yine araştırmamıza katılan ses mühendislerine, Twin Reverb amplifikatörüne ait donanım amplifikatör, profillemeye, donanım modelleme ve VST modellemelerden elde edilen aranje içerisindeki solo ses dosyaları dinletilip, "Dinlediğiniz ses kaydında, sizce hangisi donanım Twin Reverb amplifikatördür?" sorusu sorulmuştur. Araştırmamıza katılan ses mühendisleri Kemper'i, gitaristler Tonex'i ve genel itibariyle Tonex'i tercih ettikleri sonucuna varılmaktadır.

Araştırmamızda elde edilen diğer sonuçlara yer verildiğinde;

- Araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristlerin, mesleki deneyim yılı ile tercihleri arasında anlamlı bir farka rastlanılmamıştır.
- Araştırmaya katılan ses mühendisleri ve gitaristlerin, donanım tüp amplifikatör kullanım durumları ile tercihleri arasında anlamlı bir farka rastlanılmamıştır.
- Araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristler tarafından, dinledikleri arpej kayıtlarında her iki amplifikatör için “beğendikleri” seçenek olarak genel itibariyle Bias FX, dolayısıyla VST eklenti teknolojisi tercih edilmiştir.
- Araştırmamıza katılan ses mühendisleri ve gitaristler tarafından, dinledikleri aranje içerisindeki solo kayıtlarında her iki amplifikatör için “hangisi donanım amplifikatördür?” sorusuna genel itibariyle Tonex yanıtı verilmiş olup, profil oluşturma teknolojisi tercih edilmiştir.
- Araştırmamızdan elde edilen tüm sonuçlar ele alındığında, dijital teknolojinin donanım amplifikatörlere yaklaştığı ve hatta tercih edildiği sonucuna varılmaktadır.

5.2. Tartışma

- Masera (2011), karma yöntem ile frekans tepkisi, THD ile spektrum ölçümlerinin gerçekleştirildiği ve harmonik distorsiyonun dinleyici üzerindeki etkisinin değerlendirildiği araştırmasında, tüp teknolojisine yönelişin asıl sebebinin çift sayılı harmoniklerin daha baskın üretilmesinden kaynaklandığı sonucuna ulaşmıştır. Araştırmamızda ise yaptığımız THD incelemesinde, ses mühendisleri ile gitaristlerin verdikleri yanıtlardan aldığımız veriler ve bulgular incelendiğinde, çift sayılı harmoniklerin daha baskın üretilmesinden kaynaklanan seçimler yapıldığı gibi bir sonuca ulaşılmadığı için araştırmamız bu bağlamda örtüşmemektedir.
- Herbst vd. (2018), karma yöntem ile yapılan araştırmada bir çok profilin orijinaline çok yakın olduğunu, kör test ile ayırt edilemediğini ses ve dinamik tepkinin gerçek olduğu belirtilmektedir. Elde ettikleri bulgulara dayanarak profilli gitar seslerinin, grup performansları ve müzik prodüksiyonları için kullanılabilir olduğu belirtilmektedir. Araştırmamızda ise profil oluşturma yanının sıra modelleme ve VST eklenti teknolojileri de yer almaktadır. Yapılan araştırma ile ses mühendisleri ve gitaristlerin verdikleri yanıtlardan aldığımız veriler incelendiğinde Herbst vd. (2018)’nin bulguları ile örtüşmektedir.
- Kaitila (2018), araştırmasında dijital cihazların müzisyenlere sunduğu “hazır sesler” alternatifleriyle kayıt ve performans arasındaki çizgiyi bulanıklaştırdığını, hazır

sesleri/ön ayarları seçebilmenin müziği "yapmak" kadar önemli, süreçteki ana çabanın, analog seslerin taklidi ve yeniden üretimi, tonal kabullerin taşınabilir bir formda ve daha çok insana ulaştırılabilmesi olduğunu belirtmektedir. Bir vizyon olarak da modelleme cihazlarının gerçek potansiyeli (yeni tonlar yaratma yetenekleri ve yeni ton fikirleri) daha geniş kullanıma sunulduğunda ise "modelleme" kelimesinin kavram olarak anlamını yitirmeye başlayabileceğini belirtmektedir. Düvel vd. (2020)'nin, KPA ve donanım amplifikatör incelemesine dayalı karma yöntemle gerçekleştirdiği, katılımcıların algısal sınıflandırma becerilerini inceleyen kapsamlı araştırmalarında, büyük bir kısmının ses örneklerini doğru bir şekilde sınıflandıramadığı ve çalışmalarının tasarımına dayanarak, müzisyenlerin KPA'nın sesine güvenebileceği belirtilmektedir. Araştırmalarının, dijital ve analog teknolojiyi karşılaştıran önceki araştırmalarla (Kopiez vd, 2016), dinleyici ve kemancıların eski İtalyan kemanlarını (örn. Stradivarius) yenisinden ayırt edemediğini gösteren araştırmayla da uyumlu olduğunu eklemektedirler. Araştırmamızda Kaitila (2018)'nin araştırmasında belirttiği gibi, donanım amplifikatör ile profillemeye, donanım modelleme ve VST eklenti teknolojilerinin birbirine ne kadar yaklaştığı bilgisi örtüşmektedir. Ayrıca Düvel vd. (2020)'nin araştırmalarında, katılımcılar tarafından seslerin doğru bir şekilde sınıflandırılmadığı ve Kopiez vd (2006)'nin araştırmalarıyla da uyumlu olduğu belirtilmektedir. Araştırmamızda ses mühendisleri ve gitaristlerin verdikleri yanıtlardan aldığımız veriler incelendiğinde, donanım amplifikatörün sesinin büyük oranda ayırt edilemediği görülmektedir. Araştırmamız Kaitila (2018) ve Düvel vd. (2020)'nin araştırma sonuçlarıyla örtüşmektedir.

- Erkilet (2022), ses sentezleyicileri üzerine yaptığı donanım ve VST karşılaştırmasına dayanan araştırmasında, karma yöntem ile elde edilen bilgilere içerik analizi uyguladığında, ses mühendislerinin aranjörlere nazaran donanımı daha fazla tercih ettikleri, tercih sebepleri kapsamında ise aranjör ve ses mühendislerinin çoğunlukla hoşlarına giden sesleri seçtiği ayrıca donanım/analog duyumu aradıkları sonuçlarına ulaşmıştır. Araştırmamızda ses mühendislerinin kayıt, aranje ya da miks esnasında gitaristlere nazaran gitar amplifikatör türü olarak dijital teknolojileri daha fazla tercih ettikleri, tercih sebepleri genel olarak incelendiğinde ise frekans dengesi ve satürasyonun öne çıktığı bulgusuna erişilmiştir. Araştırmamız bu bağlamda örtüşmemektedir.

Erkilet (2022), donanım ve VST sentezleyicilerinin, THD ve Spektrum analizi verilerini ele aldığı, incelemesinden elde ettiği bulguların birbirine çok yakın olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırmamızda donanım amplifikatör, profillemeye, donanım

modelleme ve VST eklentilerinin, THD ve Spektrum analizi verilerini ele aldığımızda, donanım modellemeler olan AX8 ve Helix in donanım amplifikatörlere çok yakın olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırmamız bu bağlamda örtüşmektedir.

Erkilet (2022)'in donanım ses sentezleyicilerin kullanım avantajlarının başında hacimli duyumun ve sound avantajının geldiğini, dezavantajlarının başında ise taşımada problem yaşandığı ve kayıt öncesi hazırlığın uzun sürdüğü sonucuna ulaşmıştır. Araştırmamızda donanım gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajlarıyla ilgili ses mühendisi ve gitaristlerin görüşleri ele alındığında; dolgunluk/hacim ve satürasyon öne çıkmaktadır. Dezavantajları ile ilgili görüşlerin verileri ele alındığında ise taşıma problemleri ve ağırlığın öne çıktığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmamız bu bağlamda örtüşmektedir.

Erkilet (2022), her üç ses örneğini (sade-efektli-aranje içerisinde) genel itibariyle ele aldığı aranjörlerin ve ses mühendislerinin çoğunluğunun donanım sentezleyiciyi tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmamızda donanım amplifikatör ve dijital türevler karşılaştırmasında, ses mühendisleri ve gitaristlerin çoğunluğunun dijital teknolojiyi tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmamız bu bağlamda örtüşmemektedir.

Erkilet (2022), aranjör ve ses mühendislerini bireysel olarak ele aldığı donanım ses sentezleyicileri tercih ettiği sonucuna ulaşmıştır. Araştırmamızda ses mühendisleri ve gitaristlerin bireysel olarak tercih verileri incelendiğinde dijital türevlere daha çok yöneldikleri sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmamız bu bağlamda örtüşmemektedir.

Erkilet (2022), ses mühendislerinin, aranjörlere nazaran donanımı daha çok tercih ettikleri sonucuna ulaşmıştır. Araştırmamızda ses mühendisleri %40, gitaristler ise %30 oranında donanım amplifikatör tercih ettiğini belirtmektedir. Araştırmamız bu bağlamda örtüşmektedir.

Erkilet (2022), çalışma grubunda yer alan mesleki deneyim ile ilgili verileri, araştırmanın bulguları ile karşılaştırdığında anlamlı bir sonuca varılamadığını belirtmiştir. Araştırmamızda ses mühendisleri ve gitaristlerin mesleki deneyimleri ile ilgili verileri, araştırmanın bulguları ile karşılaştırdığında anlamlı bir sonuca varılamamıştır. Araştırmamız bu bağlamda örtüşmektedir.

5.3. Öneriler

Çalışmamızın sonuçları incelendiğinde tüp amplifikatörler ile dijital amplifikatörler arasındaki farkın kapanmaya başladığı, bu farkın ses mühendisleri ve gitaristler tarafından duyum yolu ile neredeyse anlaşılamayacak seviyeye geldiği görülmektedir. Duyuma dayalı alınan verilerden çıkan sonuçlar bize her ne kadar dijital teknolojinin ses kalitesi açısından tercih edilebilir olduğunu gösterse de ses mühendisleri ve gitaristlerin algıları ile ilgili sosyal araştırmaların da yapılması önerilmektedir.

Elektrik gitar tüp amplifikatörleri, profillleme, donanım modelleme ve VST eklentileri ile yapılan bu araştırmanın bas gitar gibi başka enstrümanlar özelinde de genişletilmesi gerektiği önerilmektedir.



KAYNAKÇA

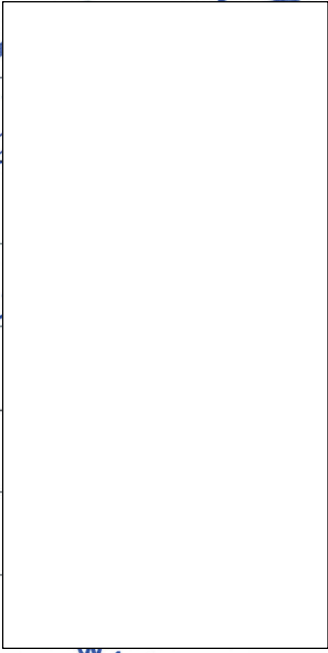
- Anest, A. (2015). Vacuum Tubes: A brief history. thetubestore Blog. Retrieved from <https://blog.thetubestore.com/vacuum-tubes-a-brief-history/>.
- Aydın Çakır, A. ve Türkeş Kılıç, S. (2021). Bilimsel çalışmalarda karma yöntem nasıl kullanılır? Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2021 Sayı 42: Özel sayı 1, Ö1-Ö15. doi:10.30794/pausbed.802568
- Bienstock, R. (2012). Interview: Phil Collen on the Making of Def Leppard's 'Hysteria'. Guitar World. 12 Nisan 2023 tarihinde <https://www.guitarworld.com/gw-archive/interview-phil-collen-making-def-leppards-hysteria> adresinden alınmıştır.
- Dadò, F. (2021). Tube amplifiers for the electric guitar: a closer glance | Soundsation blog. Soundsation music. 15 Şubat 2023 tarihinde <https://www.soundsationmusic.com/en/blog/tube-amplifiers-for-the-electric-guitar> adresinden alınmıştır.
- Dadò, F. (2021). Solid state amplifiers for the electric guitar: from tubes to transistors | Soundsation blog. Soundsation music. 15 Şubat 2023 tarihinde <https://www.soundsationmusic.com/en/blog/solid-state-amplifiers-for-the-electric-guitar> adresinden alınmıştır.
- Dadò, F. (2021). Hybrid amplifiers for electric guitars:. Soundsation music. 15 Şubat 2023 tarihinde <https://www.soundsationmusic.com/en/blog/hybrid-amplifiers-for-electric-guitars> adresinden alınmıştır.
- Doğanay, A., Ataizi, M., Şimşek, A., Balaban-Salı, J., & Akbulut, Y. (2018). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Düvel, N., Kopiez, R., Wolf, A. ve Weihe, P. (2020). Confusingly similar: Discerning between hardware guitar amplifier sounds and simulations with the kemper profiling amp. Music & Science, 3, 1-16. doi: 10.1177/2059204320901952
- Early History of the Amplifier. (t.y.). Mission Engineering. 26 Mart 2023 tarihinde <https://missionengineering.com/early-history-of-the-amplifier/> adresinden alınmıştır.
- Fellows, S. (2022). IK Multimedia AmpliTube 5 review. Guitar World. 5 Nisan 2023 tarihinde <https://www.guitarworld.com/reviews/ik-multimedia-amplitube-5-review> adresinden alınmıştır.
- Fox, A. (t.y.). Solid-State Vs. Tube Amplifiers (Pre, Power & Guitar Amps) – My New Microphone. My New Microphone. 27 Mayıs 2022 tarihinde <https://mynewmicrophone.com/solid-state-vs-tube-amplifiers-pre-power-guitar-amps/> adresinden alınmıştır.
- Fox, A. (2023). Top 11 Best Guitar Amp Simulator Plugins For Your DAW 2023 – My New Microphone. My New Microphone. 27 Mayıs 2023 tarihinde <https://mynewmicrophone.com/top-best-guitar-amp-simulator-plugins-for-your-daw> adresinden alınmıştır.
- Fox, A. (2023). Top 11 Best Guitar Amp Simulator Plugins For Your DAW 2023 – My New Microphone. My New Microphone. 29 Mayıs 2023 tarihinde <https://mynewmicrophone.com/top-best-guitar-amp-simulator-plugins-for-your-daw> adresinden alınmıştır.

- Gill, C. (2021). Review: Positive Grid BIAS FX 2 is so good you may never want to go back to playing a 'real world' amp or pedalboard again. Guitar World. 25 Mayıs 2023 tarihinde <https://www.guitarworld.com/gear/review-positive-grid-bias-fx-2-is-so-good-you-may-never-want-to-go-back-to-playing-a-real-world-amp-or-pedalboard-again> adresinden alınmıştır.
- Greeves, D. (2012). Kemper Profiling Amplifier. Sound On Sound. 17 Ocak 2023 tarihinde <https://www.soundonsound.com/reviews/kemper-profiling-amplifier> adresinden alınmıştır.
- Guppy, N. (2022). Charting the evolution of solid-state and digital guitar amps – and the future of tubes. Guitar World. 8 Nisan 2023 tarihinde <https://www.guitarworld.com/features/solid-state-digital-guitar-amps-evolution-future-of-tubes> adresinden alınmıştır.
- Herbst, J. P., Reuter, C., ve Czedik Eyseberg, I. (2018). Guitar profiling technology in metal music production: Public reception, capability, consequences and perspectives. Metal Music Studies, 4, 481-506. https://doi.org/10.1386/mms.4.3.481_1
- Kaitila, H. (2018). Kitaravahvistimien digitaalimallinnus putkitekнологian korvaajana : Näkökulmia vahvistintekнологian kehitykseen ja vastaanottoon. (Yüksek lisans tezi). Felsefe, Tarih, Kültür ve Sanat Araştırmaları Enstitüsü, Helsinki Üniversitesi, Helsinki.
- Kozak, M. (2014). *Bilimsel araştırma: tasarım, yazım ve yayım teknikleri (4. Baskı)*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Line 6. (2021). Line 6. 27 Mayıs, 2023 tarihinde <https://line6.com/timeline/> adresinden alınmıştır.
- Lockwood, D. (2012). Tech 21 SansAmp Classic. Sound On Sound. 27 Mayıs 2023 tarihinde <https://www.soundonsound.com/reviews/tech-21-sansamp-classic> adresinden alınmıştır.
- Lynham, A., Lynham, A. ve Farmer, J. (2022). Best guitar VSTs 2023: our pick of the top plugins for guitarists. Guitar World. 27 Mayıs 2023 <https://www.guitarworld.com/features/best-guitar-vsts> adresinden ulaşılmıştır.
- Masera, N. A., Morales, J. I., ve Moreno, A. M. (2011). Analisis Comparativo de Valvulas y Transistores en preamplificadores de audiofrecuencias. Cátedra Fundamentos de Acústica y Electroacústica, 1-7.
- O'Cull, M. (t.y.). Tech Ed: Class A And Class A/B Tube Guitar Amplifiers. Gear Vault. Retrieved 1 Haziran 2023 tarihinde <https://gear-vault.com/class-a-class-ab-tube-amps/> adresinden alınmıştır.
- Pakarinen, J. ve Yeh, D. T. (2009). A review of digital techniques for modeling vacuum-Tube guitar amplifiers. Computer Music Journal, 33 (2), 85-100. doi:10.1162/comj.2009.33.2.85
- Profiler Overview. (t.y.). Kemper Amps. 15 Mayıs 2023 tarihinde <https://www.kemper-amps.com/profiler/overview> adresinden alınmıştır.
- Stent, E. (2019). Are Guitar Plugins Better than Amps for Recording? 23 Mayıs 2023, tarihinde <https://blog.andertons.co.uk/learn/are-guitar-plugins-better-than-amps> adresinden alınmıştır.
- Tanev, G. ve Bozinovski, A. (2013). Virtual studio technology inside music production. ICT Innovations 2013, 231, 231-241. doi: 10.1007/978-3-319-01466-1_22

- Tarquin, B. (2016). *Guitara amplifier encyclopedia*. New York: Allworth Press.
- Teagle, J. (2002). Antique Guitar Amps 1928-1934. Vintage Guitar magazine. 17 Şubat 2023 tarihinde <https://www.vintageguitar.com/1885/antique-guitar-amps-1928-1934-2/> adresinden alınmıştır.
- Templeton, J. (2016). Tube vs Solid-State - Why Do Tubes Sound Better? thetubestore Blog. 15 Mayıs 2023 tarihinde <https://blog.thetubestore.com/tube-vs-solid-state-why-do-tubes-sound-better/> adresinden alınmıştır.
- US5032796A - Solid state amplifier simulating vacuum tube distortion characteristics. (t.y.). Google Patents. 15 Mayıs 2023 tarihinde <https://patents.google.com/patent/US5032796A/en> adresinden alınmıştır.
- Vacuum tube. (t.y.). Wikipedia. 19 Nisan 2023 tarihinde https://en.wikipedia.org/wiki/Vacuum_tube adresinden alınmıştır.
- Vakum tüpü. (t.y.). Vikipedi. 19 Nisan 2023 tarihinde https://tr.wikipedia.org/wiki/Vakum_t%C3%BCp%C3%BC adresinden alınmıştır.
- Voxengo Span. (t.y.). Voxengo. 6 Mayıs 2023 tarihinde <https://www.voxengo.com/product/span/> adresinden alınmıştır.
- What is VST. (t.y.). Music Production Glossary. 24 Mayıs 2023 tarihinde <https://musicproductionglossary.com/what-is-vst/> adresinden alınmıştır.

EKLER

EK A Etik Onay Belgesi

	T.C. ANKARA MÜZİK VE GÜZEL SANATLAR ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ ETİK KURULU	Ek-3
BİLİMSEL ARAŞTIRMA ETİK ONAY BELGESİ		
ARAŞTIRMA BAŞLIĞI	<i>"Modelleme Yeteneğine Sahip Elektrik Gitar Amplifikatör Profillerinin Yazılım Eşdeğerleriyle Karşılaştırmalı Analizi"</i>	
ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	Görüşme, Ses Kaydı	
SORUMLU ARAŞTIRMACI(LAR) (Unvan Adı Soyadı)	Doç. Dr. Hasan DELEN Özer YILMAZ	
KARAR	Etik Onay Belgesi alma şartlarını sağladığına oybirliği ile karar verilmiştir.	
28.06.2022 TARİH		
ETİK KURUL	İMZA	
Prof. Dr. Okan Murat ÖZTÜRK (Başkan)		
Doç. Kazım ÇOKOĞULLU (Bşk. Yrd.)		
Doç. Dr. Emrah HATİPOĞLU (Üye)		
Doç. Dr. Sinan AYYILDIZ (Üye)		
Doç. Dr. Aybige DEMİRCİ ŞENKAL (Üye)		
Doç. Dr. Gamze YAVUZ KONOKMAN (Üye)		
Doç. Dr. İlker Deniz BAŞUĞUR (Üye)		
Dr. Öğr. Üyesi Ebru ÇATALKAYA GÖK (Üye)		

EK B Görüşme Formu

1. Araştırmamıza hangi mesleki kimliğiniz ile katkıda bulunacaksınız?

- Ses Mühendisi
- Gitarist

2. Mesleki deneyiminizi belirtiniz?

3. Kaydını çalacağınız ya da miksini/aranjesini yapacağınız şarkıda en çok hangi gitar amplifikatörünü tercih edersiniz?

- a) Donanım Amplifikatör
- b) Profillemeye
- c) Donanım Modelleme
- d) VST Eklenti (VST Plugin)

4. Daha önce donanım (hardware) lambalı gitar amplifikatörü ile kayıt çaldınız/aldınız mı?

- a) Evet
- b) Hayır

5. Sizce donanım (hardware) gitar amplifikatörlerinin kullanım avantajları nelerdir?

6. Sizce donanım (hardware) gitar amplifikatörlerinin kullanım dezavantajları nelerdir?

7. Dinlediğiniz ses kaydında hangi Bassman amplifikatörünü beğendiğinizi belirtiniz?

- a) Kemper
- b) AX8
- c) Donanım
- d) Amplitube
- e) Helix
- f) Tonex
- g) Bias Fx

8. Seçtiğiniz Bassman amlifikatörü ile ilgili tercih sebebinizi belirtiniz?

9. Dinlediğiniz ses kaydında sizce hangisi donanım (hardware) Bassman amplifikatördür?

- a) Kemper
- b) AX8
- c) Donanım
- d) Amplitube
- e) Helix
- f) Tonex
- g) Bias Fx

10. Dinlediğiniz ses kaydında hangi Twin Reverb amplifikatörünü beğendiğinizi belirtiniz?

- a) Kemper
- b) AX8
- c) Donanım
- d) Amplitube
- e) Helix
- f) Tonex
- g) Bias Fx

11. Seçtiğiniz Twin Reverb amplifikatörü ile ilgili tercih sebebinizi belirtiniz?

12. Dinlediğiniz ses kaydında sizce hangisi donanım (hardware) Twin Reverb amplifikatördür?

- a) Kemper
- b) AX8
- c) Donanım
- d) Amplitube
- e) Helix
- f) Tonex
- g) Bias Fx

