

Giriş

Qidalandırma bloku kompyuter sisteminin ən etibarsız qurğularından biridir. Lakin elektroqıda mənbəyi fərdi kompyuterlərin mühüm komponentidir və heç bir kompyuter sistemi onsuz işləyəbilməz. Ona görə də sistemin dəqiq və stabil işləməsinin təşkili üçün qidalandırma blokunun funksiyalarını yaxşı öyrənmək, onun imkanlarının məhdudluğu və onu yaradan səbəblər haqqında təsəvvürə malik olmaq, həmçinin də istismarı gedişində yarana bilən potensial problemlər və onların həll edilmə üsulları haqqında təsəvvürə malik olmaq lazımdır.

Qidalandırma blokunun əsas vəzifəsi- dəyişən cərəyan şəbəkəsindən daxil olan elektrik enerjisinin kompyuterin qovşaqlarının qidalandırılması üçün yararlı olan enerjiyə çevrilməsidir. Qida bloku 220V, 50Hz (120V, 60Hz) şəbəkəsinin dəyişən gərginliyini 3,3V, 5V və 12V sabit gərginliklərə çevirir. Bir qayda olaraq rəqəm sxemlərinin qidalandırılması üçün (sistem platası, adapter, və diskli toplayıcıları) 3,3V və 5V gərginliklər, mühərriklər üçün (disk aparıcısı və müxtəlif ventilyatorlar) isə 12V gərginlik istifadə edir.

IBM PC kompyuterlərində tətbiq üçün istifadə olunan ilk qida mənbələri AT/XT standartına malikdir. Fərdi kompyuterlərin və onlarda istifadə olunan elektroqıda mənbələrinin təkmilləşdirilməsi tədricən və parallel aparılırdı. Hesablayıcı vasitələrdə yeni funksional imkanların yaranması tez bir zamanda qida mənbələrinin modellərində əksini tapırdı.

ATX form-faktorlu kompyuterlər hesablayıcı vasitələrin məsafədən açılıb-bağlanması üçün növbətçi rejimin qurulması imkanına malikdir. Bu rejimdə kompyuterin praktiki olaraq ilkin şəbəkədən enerji sərfi olmur. Hesablayıcı vasitənin elektroqidalandırılmasının təmin olunması bu halda nisbətən kiçik güclü köməkçi mənbə tərəfindən yerinə yetirilir. Fərdi kompyuterlər üçün qida bloklarının ilk modifikasiyalarında AT/XT standartlı qida blokları belə əlavə qidalandırma kanalına malik olmurdu. Bundan başqa onların struktur və sxemotexniki quruluşu qida mənbələrinin son modelləri ilə müqayisədə müəyyən xüsusiyyətlərə malikdir.

Magistr dissertasiyasında AT/XT tipli impuls qida bloklarının əsas işləmə prinsiplərinə baxılmışdır. Müxtəlif istehsalçı firmalarda verilmiş mənbələrin qovşaqları sxemotexniki modifikasiyalara məruz qalmışdır. Baza modelinin yazılışında bu qovşaqların qurulma prinsipləri analizi aparılır və ayrı-ayrı kaskadların prinsipial sxemləri verilmişdir.

2. İmpuls qida bloğunun əsas texniki xarakteristikaları

Bu tipli qida mənbələri qidalandırıcı şəbəkəyə qoşulmuş transformatorsuz impuls gərginlik çevirici sxemlər əsasında qurulur. İQB dəyişən şəbəkə gərginliyinin verilmiş müxtəlif nominalı və icazəli sabit gərginliyə çevrilməsini yerinə yetirir. İkinci tərəf qidalandırma dövrləri və qidalandırıcı şəbəkənin qalvaniki əlaqələndirilməsi gərginlik çeviricisinin impuls transformatoru ilə təmin olunur.

AT/XT tipli fərdi kompyuterlərin sistem bloklarının elektroqida dövrləri +12V, +5V, -12V, -5V nominal səviyyəli stabilləşdirilmiş sabit gərginliklərlə yerinə yetirilir. AT kompyuterlərin sistem platalarının sonuncu modifikasiyalarının tərkibində (2÷3.6)V gərginlikli qidalandırma tələb edən elementlər vardır. bu gərginliklər bilavasitə sistem platalar üzərində quraşdırılan inteqral tipli stabilizatorlarla hasil edilir. AT kompyuterlərinin qida blokları üçün texniki xarakteristikaların ayrı-ayrı mövqeləri fərdi kompyuterlərin qida bloklarının əsas parametrlərinə uyğun götürülür. Dissertasiya işində ən ümumi istifadə xarakteristikaları göstərilmişdir. İQB-nin hər bir istehsalçı şirkəti ikinci tərəf dövrləri müxtəlif güclərə malik çeviricilər seriyası istehsal edir. Maksimal güc qida mənbəyinin tam adlandırılmada göstərilir. Məsələn, LPS-02-200 (Level Power Supply) markalı qida blokunda 200 rəqəmi ikinci tərəf qidalandırma dövrlərinin maksimal gücünü əks etdirir. LPS-02 modifikasiyalı məmulat timsalında çıxış gərginliklərinin hər bir nominalı üçün qida bloklarının tipik sırası, onların yük cərəyanının paylanması və xarakteristikaları şəkil 1.1-də verilmişdir.

Blokun adı	maksimal cixis gucu Mt	cixis qida gerginliyi	maksimal yuk cereyani
LPS - 02 - 155	155	+5	15
		+12	6
		-5	0,5
		-12	0,5
LPS - 02 - 180	180	+5	20
		+12	6
		-5	0,5
		-12	0,5
LPS - 02 - 200	200	+5	20
		+12	8
		-5	0,5
		-12	0,5
LPS - 02 - 230	230	+5	23
		+12	8,5
		-5	0,5
		-12	0,5
LPS - 02 - 250	250	+5	24
		+12	9,5
		-5	1,0
		-12	1,0

Şəkil 1.1.

İkinci tərəf sabit gərginliklərin nominalları və nomenklaturası standartlaşdırılmışdır. Çıxış gərginliklərinin qiymətləri heç bir kənar tənzimləməyə məruz qalmayaraq sabit olur. Qida bloklarının tipik sıraları cədvəлиндən görünür ki, ikinci tərəf gərginlik kanallarından ən çox yüklənən +5V və +12V çıxışlarıdır. Ona görə stabilizasiya sistemi elə qurulur ki, II çıxış gərginliklərinin izlənməsi ən çox yüklənən kanallara görə aparılmış olsun. II gərginliklərilə və onların buraxıla bilən stabilizasiya səviyyəsi arasındakı cərəyan yüklənməsinin paylanması mövcuddur. Belə ki, məsələn, qida bloku sxeminə aşağıdakı tələblər təqdim edilir: 5V çıxış gərginliyi bu kanalda yükün (25÷100)% dəyişməsi hallarında 0,5%-dən çox olmamalıdır. Bu zaman digər kanallarda yük sabit qiymətli olmalı və maksimal qiymətin 25% səviyyəsində saxlanılmalıdır. bütün kanallarda +5V-dan başqa onların gərginlikləri 0,1%-dən çox dəyişməməlidir.

Qida mənbələrinin parametrləri bütün tiplər üçün eyni olaraq aşağıdakılardır:

a) giriş dəyişən gərginliklərin nominal qiyməti- (115 və 200)V

b) birinci tərəf gərginliklərinin işçi diapazonu:

115V üçün-(90÷135)V; 220V üçün -(180÷265)V

c) birinci tərəf qidalandırıcı gərginliyin tezlik diapazonu – (47÷63)Hs

d) ikinci tərəf kanalları üzrə gərginliklərin nominal qiymətindən döyümlərin maksimal səviyyəsi- 0,1%-dən az.

e) qida blokunun ümumi f.i.ə. - 75%-dən çox.

f) ilkin şəbəkənin girişləri və ikinci tərəf kanalların ümumi naqili arasında izolyasiya müqaviməti- 100M Ω -dan az.

g) "qidalandırma-norma" siqnal səviyyəsi TTM (aktiv yüksək)

h) "qidalandırma-norma" siqnalının yaranmasında gecikmə-(100÷500)msan

i)bağlanmadan sonra çıxış gərginliklərinin səviyyələrinin minimal saxlama müddəti-20msan.

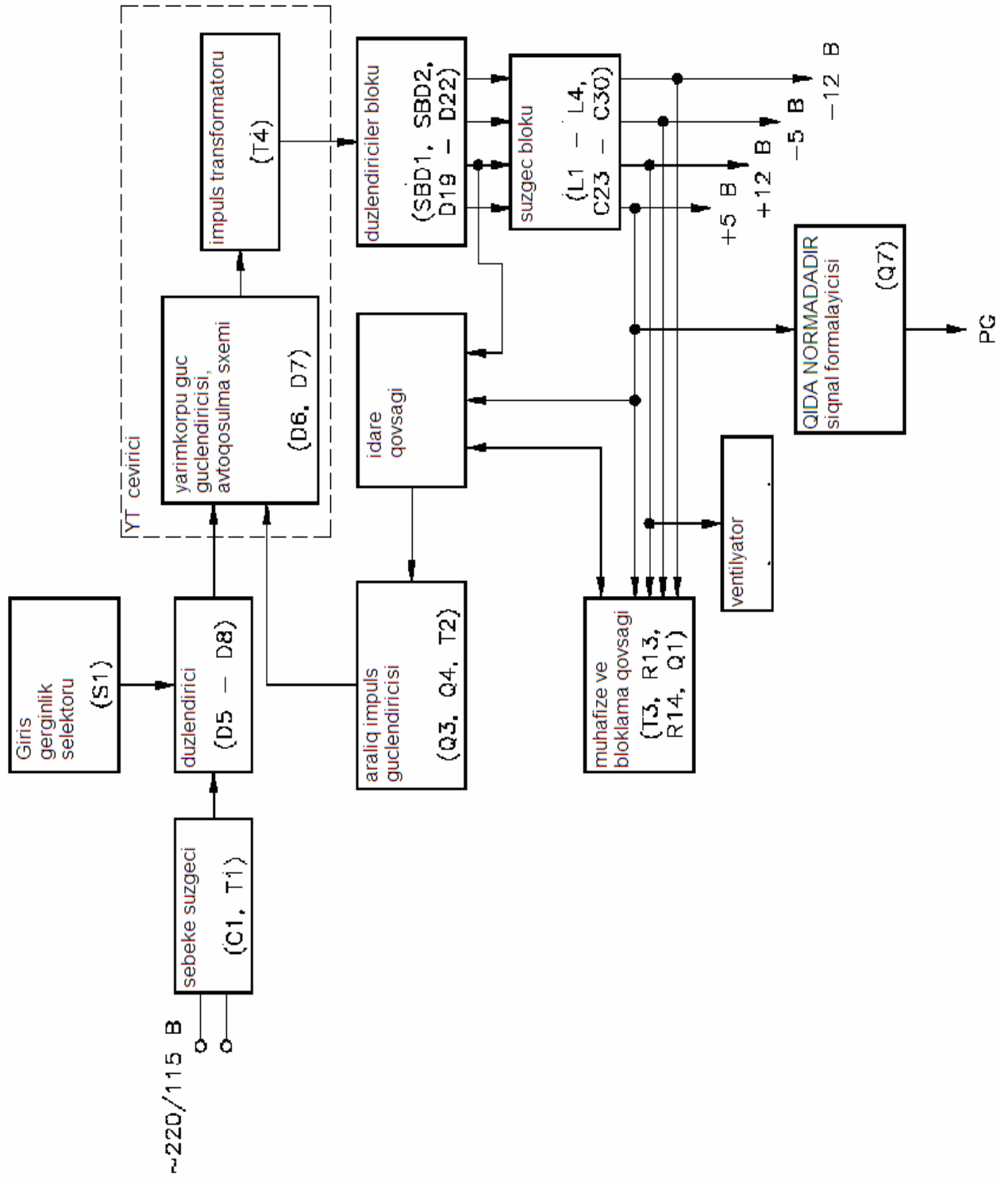
j) işçi temperaturlar diapazonu-(0÷50)°C

Sistem modullarının qida blokları tərkibinə impuls çeviricisinin sxeminin güc elementlərinin bütün kanallar üzrə qısa qapanması və ikinci gərginliklərin nəzarət olunmaz yüksəlməsindən mühafizəsi üçün qovşaqlar daxil edilir. Elektron mühafizənin işə düşmə mexanizmi idarəetmə sxeminin və impuls çeviricisinin

işləməsinin bloklanmasını nəzərdə tutur. Bloklama qoşulduqadan sonra onun təsiri qısa qapanmanın səbəbinin və qida blokunun təkrar bağlanma/açılma səbəbi aradan qaldırılanadək davam edir. Qida blokunda mühüm mühafizə elementi ilkin şəbəkənin potensial naqillərindən birində qoruyucunun qoşulmasıdır.

1.1. İmpuls qida blokunun (İQB) struktur sxemi

AT/XT tipli impuls qida blokunun struktur sxemi şəkil1.2-də verilmişdir. İQB-nun modifikasiyaları yalnız qovşaqların sxemotexniki reallaşdırılması ilə fərqlənir, onların funksional vəzifələri saxlanılır. Struktur sxemdə əsas elementlərin mövqe işarələri ilə birgə qovşaqların adları göstərilmişdir. Mövqe işarələri İQB-nun baza modelinin prinsipial sxeminə uyğundur. Struktur sxemdə məntiqi əlaqələr ox işarələri ilə göstərilmişdir və qida gərginliklərinin siqnalların ötürülməsini Verilmiş struktur sxemə uyğun qida bloku, xarici həyəcanlanmalı yüksək tezlikli (YT) sxem əsasında hazırlanmışdır. İlk dəyişən gərginlik daxil olan birinci kaskad alçaq tezlikli(AT) maneə dəfədicisi induktiv-tutum şəbəkə süzgəcidir. Onu qidalandırıcı şəbəkədən giriş dövrələri vasitəsilə sızan maneələrin YT çeviricisinin işinə təsirini məhdudlaşdırmaq üçün qurulur. Şəbəkədə maneələrin yaranması qida blokunun hasil etdiyi ikinci tərəf sabit gərginliklərinin çıxış xarakteristikalarına təsir edə bilər. Əgər giriş AT süzgəci olmasaydı, şəbəkədə yaranan bütün maneələr ikinci tərəf dövrələrinə transformasiya olunurdu. Onların mənşəyi müxtəlif olduğundan ikinci tərəf gərginlikləri kanalları üzrə yük dövrəsinin elektron sxemlərinə təsirini azaldan əlavə elementlər qoyulurdu., təsirləri və ya verilmə istiqamətlərini göstərir.



Şəkil 1.2.

Yüksək tezlikli(YT) çevirici idarəetmə sxeminin hasil etdiyi siqnalların gücləndiricisidir. Gücləndiricinin güc elementlərində kommutasiya momentlərində yaranan güclü cərəyan sıçrayıları çeviricinin I tərəf dövrəsində maneə siqnalları yaradır.

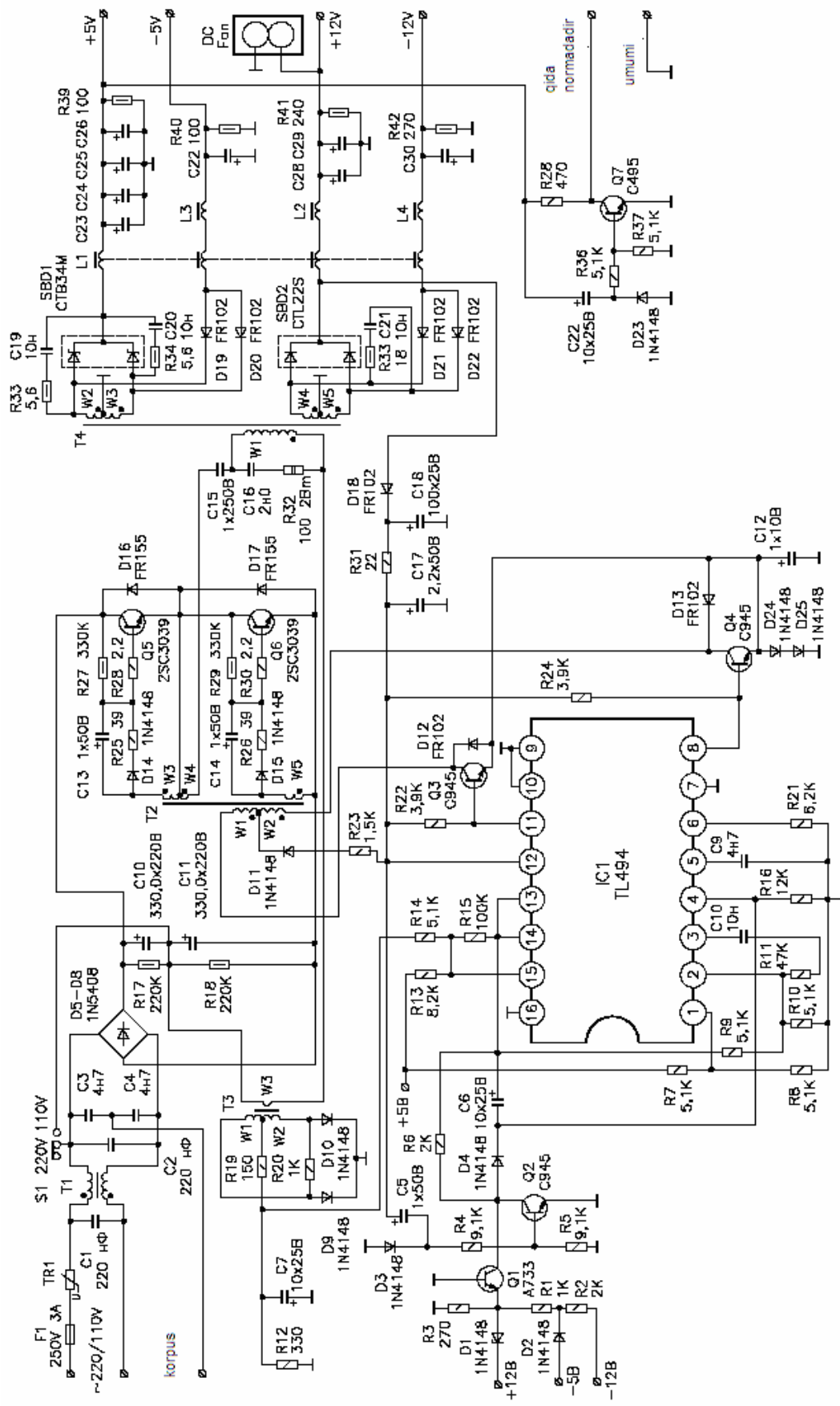
Giriş şəbəkə süzgəci bu maneələrin qidalandırıcı şəbəkə vasitəsilə paylanmasına mane olur və onları məhdudlaşdırır və ya tamamilə dəf edir.

Şəbəkə süzgəcinin çıxışı düzləndiriciyə qoşulur. Düzləndirici əvvəlcə dəyişən gərginliyi unipolyar, döyünün gərginliyə çevirir və sonradan onu hamarlayır. Düzləndirilmiş gərginliyin hamarlanması elektrolitik kondensatorları ilə aparılır, onlar da düzləndiricinin tərkibinə daxildir. Qida blokunun müxtəlif qidalandırıcı gərginlik səviyyələrində işləmə imkanı üçün bloka xüsusi çevirgəc-giriş gərginliyinin SW selektoru daxil edilir. Çevirgəcin kommutasiyası şəbəkə düzləndiricisi dövrlərinin və hamarlayıcı süzgəc elementlərinin modifikasiyası ilə aparılır. Giriş dövrlərinin rekonfigurasiyasının mənası ondan ibarətdir ki, qidalandırma gərginliyinin səviyyəsi 220V-dan 115V-dək və əksinə dəyişməsi zamanı çeviricinin güc kaskadında gərginliyin sabit səviyyəsini təmin edir. Bu zaman transformatorların dolaqlarının transformasiya əmsalının korreksiyası üçün və qida blokunun bütün digər dövrləri üçün çevrilmələri baş vermir.

Tədqiq edilən qida bloku II tərəf dövrləri elektrik enerjisi ilə daima təmin etmək xüsusiyyəti olan avtogenerator kaskadına malik olmur. Ona görə yarımkörpü güc gücləndiricisi tərkibinə avtoişəburaxma sxemi daxildir. Bu sxem güc gücləndiricisinin işəburaxma üçün ilkin idarə impulslarının verilməsini yerinə yetirir. Transformator dövrlərinin və yarımkörpü sxemli gücləndiricinin xüsusi konstruksiyası qida bloku ilkin şəbəkəyə qoşulduqdan sonra idarə qovşağına qısa müddətli qidalandırmanın verilməsi şərtlərini yaradır. İlkin işəburaxma zaman intervalı idarə qovşağının çıxışında güc kaskadının həyəcanlandırılması üçün impuls ardıcılığının stabil generasiya rejiminin qoyulması üçün kifayətdir. idarə qovşağı yarımkörpü güc gücləndiricisinin diaqonalına qoşulmuş impuls güc transformatorunun dolaqlarında yaranan 3 səviyyəli siqnalın gücləndirilməsi ilə xüsusi formalı ardıcılıq hasil edir. İmpuls güc transformatorunun alçaq gərginlikli II tərəf dolaqları düzləndiricilər blokunun SBD1,SBD2, D19÷D22 diodlarına

yüklənmişdir. İmpuls siqnallarının düzləndirilməsi üçün xüsusi diskret diodlar və əks müqavimətin kiçik bərpa olunma müdətində malik diod matrisləri tətbiq olunur. Ən çox güc kanallarında, yəni +5V, +12V II tərəf gərginlikləri üçün düzləndiricilər tərkibində iki diod olan matrislərdə hazırlanır. Əgər kanallar üçün D19÷D22 diskret elementlər istifadə edilir. Diod strukturlarında ifrat yükdaşıyıcıların sorulmasını sürətləndirmək üçün düzləndirici elementlərə impuls giriş siqnallarının qütblülüyü dəyişdikdən sonra paralel sürətləndirici rezistiv tutum dövrələri qoşulur. İmpuls siqnallarının hamarlanması və süzgəclənməsi süzgəc bloklarının bir mərhələli kaskadlarının vasitəsilə aparılır. Güc tranzistorlarının dayanıqlı kommutasiya rejimində II tərəf dövrələrinə verilən energetik gücün səviyyəsi sabit gərginliklər kanallarının yüklənməsindən asılıdır. II tərəf gərginliklərinin stabilizasiya qiymətləri avtomatik tənzimləmə sistemi ilə aparılır. II tərəf dövrələrinə verilən enerji səviyyəsinə nəzarət vericiləri mühafizə və bloklama (kəsilmə) qovşaqları tərkibinə daxildir. Bu qovşaqla hasil olunan əks əlaqə siqnalı qida blokunun idarəetmə qovşağına verilir. İdarə qovşağının əsas elementi İC1 mikrosxemində yığılmış EİM siqnal formalayıcısıdır. İC1 mikrosxeminin daxili mənbəsi ölçmə kaskadlarında dayaq gərginliyi istifadə olunan stabilləşdirilmiş gərginlik hasil edir. Baxılan qida blokunda çıxış gərginliklərinin qrup şəkilli tənzimləmə prinsipi tətbiq olunmuşdur, +12V, -12V, -5V II tərəf gərginliklərinin qiymətlərinin tənzimlənməsi +5V-luq kanalda gərginliyin vəziyyətinin dolaylı qiymətləndirilməsi ilə aparılır. Bununla əlaqədar qida blokunun dayanıqlı işləməsi və II gərginliklərin qiymətlərinin verilmiş hədlərdə saxlanması üçün çıxış kanalları üzrə yüklərin balansına riayət etmək zəruridir. Ən böyük cərəyan yüklənməsi həmişə +5V-luq kanalda olmalıdır. Tənzimləmə bu gərginliyin dayaq gərginliyi səviyyəsi ilə müqayisəsindən sonra aparılır. EİM siqnal formalayıcısı impulsların tezliyi sabit saxlanılan, davamiyyəti isə kanalların vəziyyətindən asılı olaraq dəyişilən idarəedicilərin impuls ardıcılığı hasil edir. Əgər çıxış gərginliyi dayaq gərginliyi səviyyəsindən aşağı düşürsə, idarə qovşağı II tərəf dövrələrinə verilən enerjinin səviyyəsini artırmaq üçün Q5 və Q8 tranzistorlarında həm aralıq, həm də güc gücləndirici kaskadına təsir siqnalı hasil edir. Çıxış gərginliyinin qiyməti dayaq gərginliyindən yüksək olduqda yükə verilən enerji

idarə impulslarının davamiyyətinin azaldılması yolu ilə məhdudlanır. İstismar prosesində qida blokunda yarana bilən gözlənilməz hallar nəticəsində II tərəf kanallarının çıxışları artıq yüklənmə və ya qısa qapanma vəziyyətində ola bilər. mühafizə sisteminin təşkili II tərəf gərginlik kanallarında əsas və köməkçi dərəcəyə qısa qapanmanın təsirinin qiymətləndirilməsinə müxtəlif yanaşma üzərində qurulur. Bloklamanın mühafizə mexanizmini aktivləşdirmək üçün mühafizə və bloklayıcı qovşaqlarda diod-rezistor vericiləri iştirak edir. Əsas kanallar üzrə artıq yüklənmənin izlənməsi xüsusi impuls transformatorunda qurulmuş ayrıca kaskadla yerinə yetirilir. İmpuls transformatorundakı verici qısa qapanmanı qeyd edən vericiyə görə daha böyük ətalətliliyə malikdir. Mühafizənin bütün ümumümlərinin işləmə prinsipi eynidir və idarə qovşağının işini dayandırır, həmçinin çeviricinin güc kaskadının aktiv elementlərinin bloklanmasına istiqamətlənir. İlk şəkənin düzləndirilmiş gərginliyi güc kaskadının qidalandırılması üçün daxil edilsə, tranzistorların kommutasiyası kəsilir və onların yüksələn cərəyanla sıradan çıxması aradan qaldırılır (şəkil 1.3).

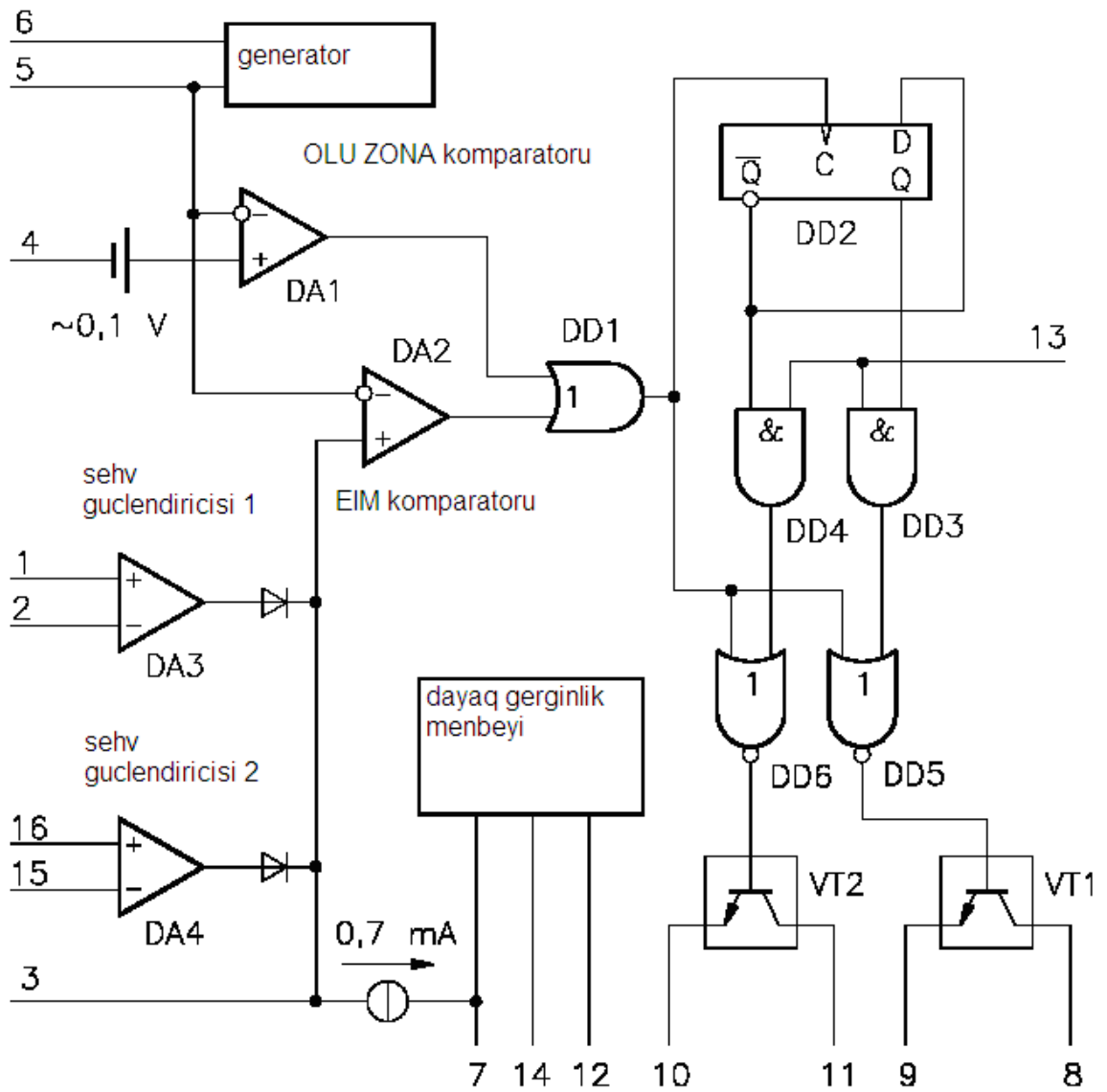


Şəkil 1.3.

Kompyuterin ana platası sxemində adlandırılma prosesi qida gərginliyinin verilməsindən sonra başlanmır, xarici yüksək məntiqi səviyyəli “qida normada” siqnalının alınması zamanı başlanır. Bu qida blokundan xarici qurğulara verilən verilən yeganə xidməti siqnaldır. “qida normada” siqnal çıxışında yüksək səviyyənin yaranması II tərəf gərginliklərinin nominal səviyyələrinə nisbətən gecikmə ilə baş verir. Gecikmənin zaman intervalı sət reqlamentlənir, (100÷500)mksan diapazonunda yerləşir və rezistiv-tutum elementli sxemlə qurulur.

1.2. Eninə-impuls modulyasiyalı (EİM) çevirici

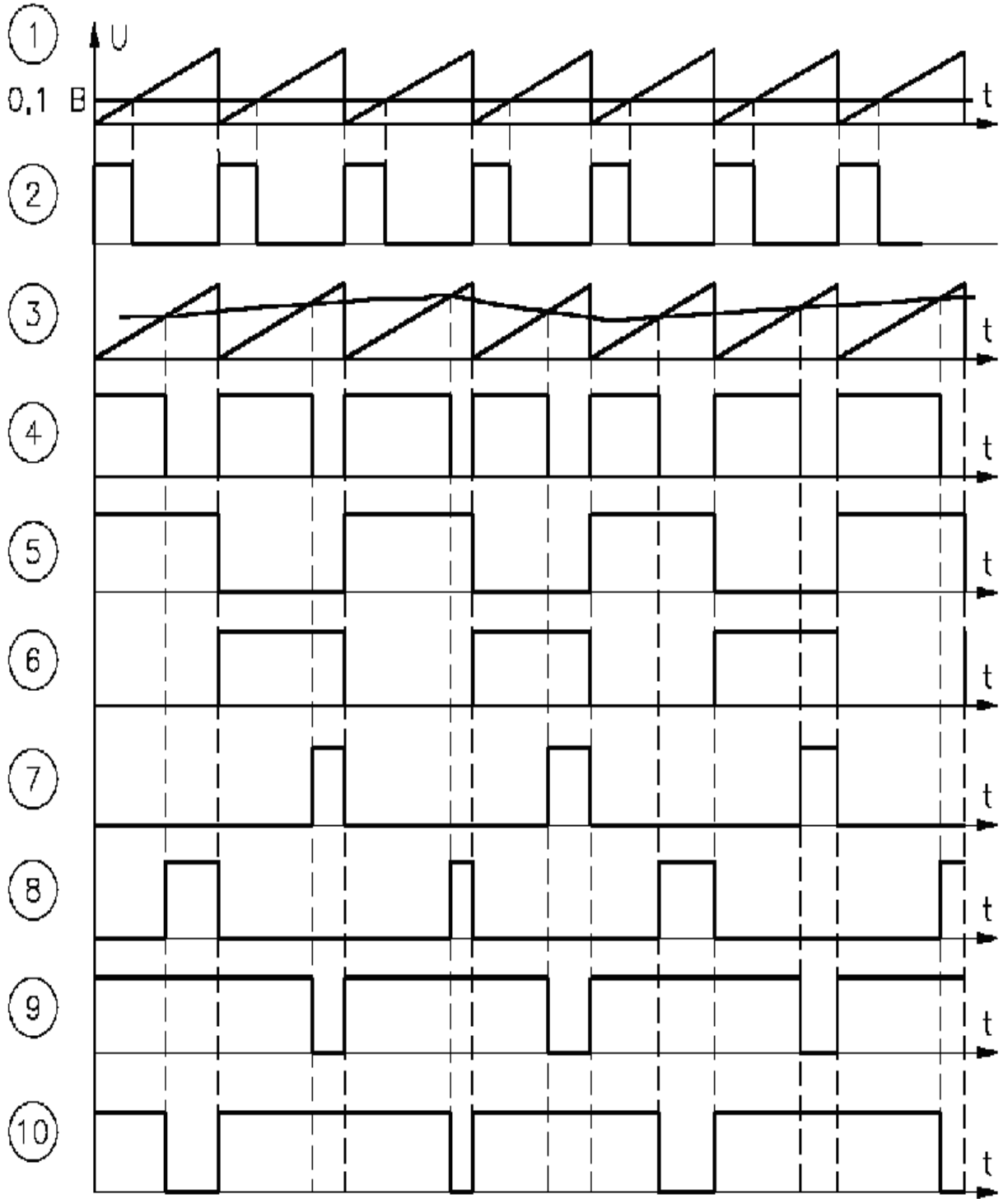
İmpuls çeviricisinin güc kaskadının EİM tənizlənməsi qida mənbəyinin II tərəf çıxış gərginliyinin səviyyəsinin ən optimal idarə üsuludur. Eninə-impuls modulyatorunun sxemi TL494 tipli mikrosxemi əsasında qurulur (struktur sxemdə mövqe işarələnməsi İC1-dir). EİM çeviricinin tətbiqini impuls qida mənbəyinin struktur sxeminə uyğun nəzərdən keçirək. Mikrosxemin daxili qovşaqlarının yazılışı zamanı onun elementlərinin adlandırılması və nömrələri TL494 tipli EİM çeviricinin funksional sxeminə əsasən aparılacaqdır (Şəkil 1.4).



Şəkil 1.4.

İC1-in 12 çıxışına qidalandırma verildikdə EİM çeviricinin mikrosxeminin daxili kaskadları qoşulur. Çıxış ardıcılıqlarında impulsların təkrarlanma tezliyi

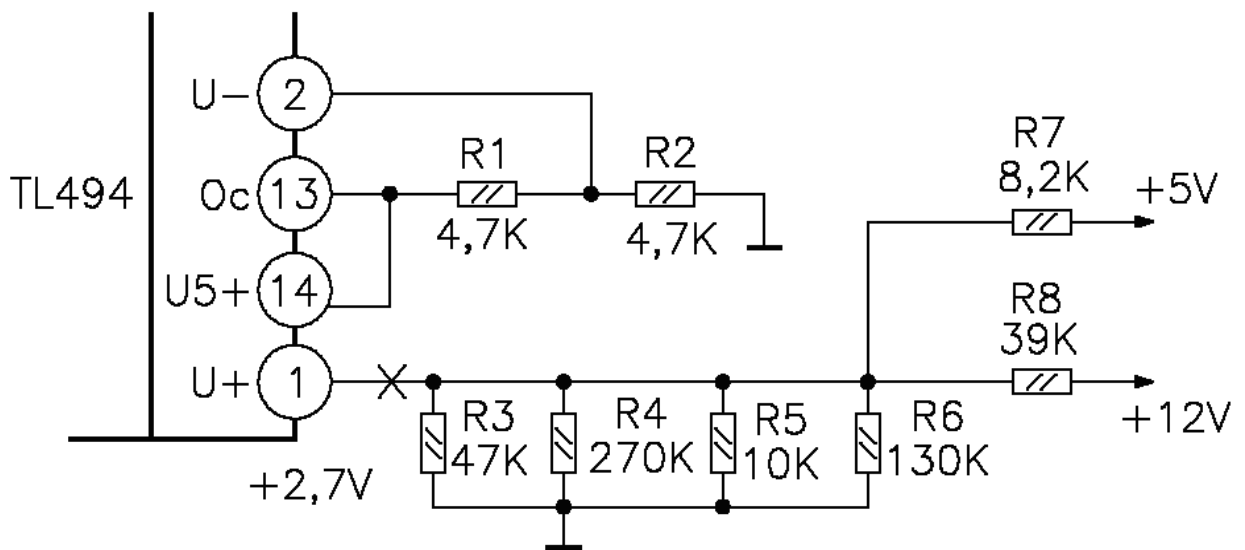
mişarvari gərginlik generatoru (MGG) qovşağı tərəfindən verilir. MGG-nin işçi tezliyi İC1-in 5 və 6 çıxışlarına birləşdirilən xarici elementlərlə təyin olunur. Bu elementlər II tərəf dövrəsinə ümumi naqillə qeyd etdiyimiz çıxışlar arasında qoşulur. İC1-in 5 çıxışına keramik kondensator, 6 çıxışına rezistor qoşulur. Generasiya tezliyi bu elementlərin qiymətlərinə görə təyin olunur. onun hesablanması üçün impuls qida bloku sxemində ifadədə R21 rezistorunun və C9 kondensatorunun qiymətləri istifadə edilməlidir. Göstərilmiş nominallara görə tezlik 34kHs təşkil edir. 3V amplitudalı mişarvari gərginlik İC1-in 5 çıxışında müşahidə edilir. İC1-in 14 çıxışında olan +5V-luq dayaq gərginlik mənbəyinin çıxış dövrəsi İC1-in 13 çıxışına –DD3, DD4 məntiqi elementlərin icazəverici girişinə qoşulur, həmçinin dayaq gərginlik mənbəyi R9 və R10 rezistorlarında ibarət rezistiv bölücüyə qoşulur. Bu bölücünün orta nöqtəsi İC1-in 2 çıxışı ilə -DAS uzlaşdırıcı daxili saqnal gücləndiricisinin invers giriş-birləşdirilir. Bu daxili gücləndiricinin 2-ci girişi xarici siqnallar verilən İC1-in 1 çıxışı vasitəsilə R7 və R8 rezistiv bölücüsünün orta nöqtəsinə birləşdirilir. R7 rezistorunun sxem üzrə yuxarı çıxışı +5V-luq gərginlik kanalının çıxışına qoşulur. R7÷R10 4 rezistorların müqavimətlərinin nominalları eynidir və 5,1kOm təşkil edir. +5V-luq kanaldakı gərginlik səviyyəsinin və İC1 mikrosxeminin dayaq gərginlik səviyyəsinin nominal qiymətlərində DA3-ün giriş gərginlikləri eyni səviyyəli olur və uzlaşdırılma siqnalı(DA3-ün çıxışandakı gərginlik) sıfıra bərabərdir. +5V-luq gərginlik səviyyəsinin nominal qiymətdən meyl etməsi DA3-ün çıxışında səviyyənin adekvat mütənasib dəyişməsinə yaradacaqdır. Bu isə DA2 daxili komparatorun qeyri-invers girişinə ötürülür. Çıxış gərginliyinin səviyyəsinin yüksəlməsinə avto tənzimləmə sistemi idarəedici impulsların davamiyyətinin azalması ilə cavab verir(şəkil 1.5-də 7 və 8 diaqramları). Bu halda DA2-nin çıxışında müsbət impulsların (görünüşü diaqram 4-də olduğu kimidir) davamiyyəti artacaqdır.



Şəkil 1.5.

Şəkil 1.5-də verilmiş diaqramlardan görüldüyü kimi, çıxış gərgniliyinin səviyyəsinin azaldılması müsbət impulslarının davamiyyətini azaldır, lakin müsbət çıxış impulsların davamiyyətin zaman impulslarını artırır.

Qovşağın giriş dövrələrinin sxemotexnikasında uzlaşdırma gücləndiricisinin girişində bölücülərin konstruksiyasının hazırlanmasına müxtəlif yanaşmalar mövcuddur. Bu bölücülər vasitəsilə dayaq gərginliyi və +5V-luq kanalın çıxış gərginlikləri qoşulur. Buna iki ən ümumi misal göstərək. Hər bir misalda elementlərin mövqe işarələri fərddir. Birinci variant şəkil6-da verilmişdir. Əks əlaqə kanalı +5V və +12V gərginlik akanallarındakı səviyyələri izləmək üçün istifadə olunur. Rezistiv gərginlik bölücüsünün çiyinləri müxtəlif nominallı R3-R6 rezistorlar yığımından ibarət olub TL494 mikrosxeminin 1 çıxışı və ümumi naqıl arasında qoşulur(şəkil 1.6).

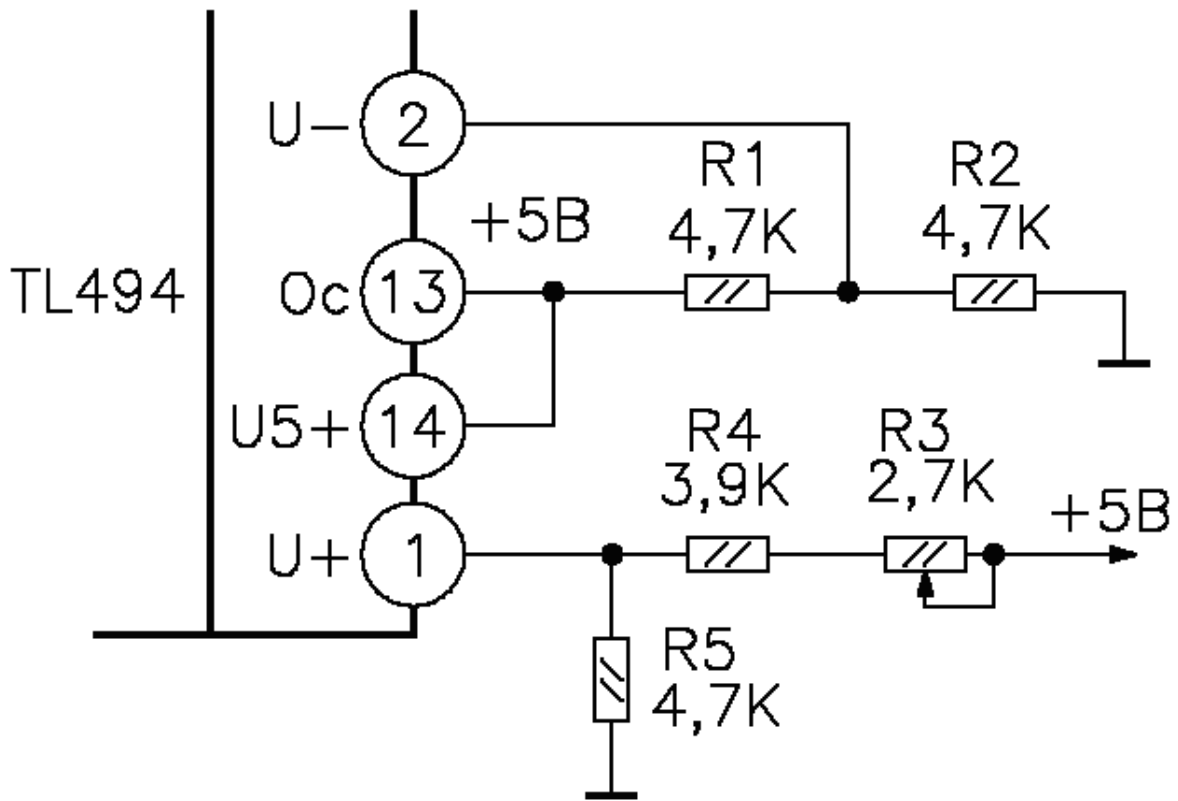


Şəkil 1.6.

Müxtəlif nominallı parallel qoşulmuş rezistorlar TL494 mikrosxeminin DA3 daxili gücləndiricisinin qeyri-invers girişində sürüşmənin dəqiq səviyyəsini təmin etmək üçündür. Rezistiv tərkib bölücülərin qoşulma sxemləri çox tez-tez rast olunur. Rezistorlar qrupunun müqavimət nominallarının dəqiq seçilməsi yalnız əks əlaqə bölücüsündə deyil, həm də TL494 mikrosxeminin dayaq gərginliyi çıxışına birləşdirilmiş bölücüdə də aparılır. Müqavimət yığımlarından ibarət rezistiv bölücülərin qolları(çiyinləri) həm ikinci tərəf gərginliklərin ümumi naqilinə qoşula bilər, həm də TL494-ün 12 çıxışında dayaq gərginliyi ilə DA3 daxili gücləndiricisinin girişlərindən biri arasında qoşula bilər.

Bölücülərin birinci qurulma variantında əsas odur ki, DA3-ün girişləri üzərində ilkin sürüşmə sabit rezistorlarla yerinə yetirildiyindən belə sxemdə çıxış gərginliyinin tənzimlənməsi aparılmır. Bu modifikasiyada gərginliyin sabit səviyyəsi DA3 daxili gücləndiricinin invers girişində verilir. TL494-ün 1 girişində ilkin sürüşmə səviyyəsinin sazlanması müəyyən ixtiyari şərt ilə mümkündür(şəkil 7). Prinsipcə sazlanan rezistorlar kimi rezistiv gərginlik vericilərində ixtiyari yerdə quraşdırıla bilər.

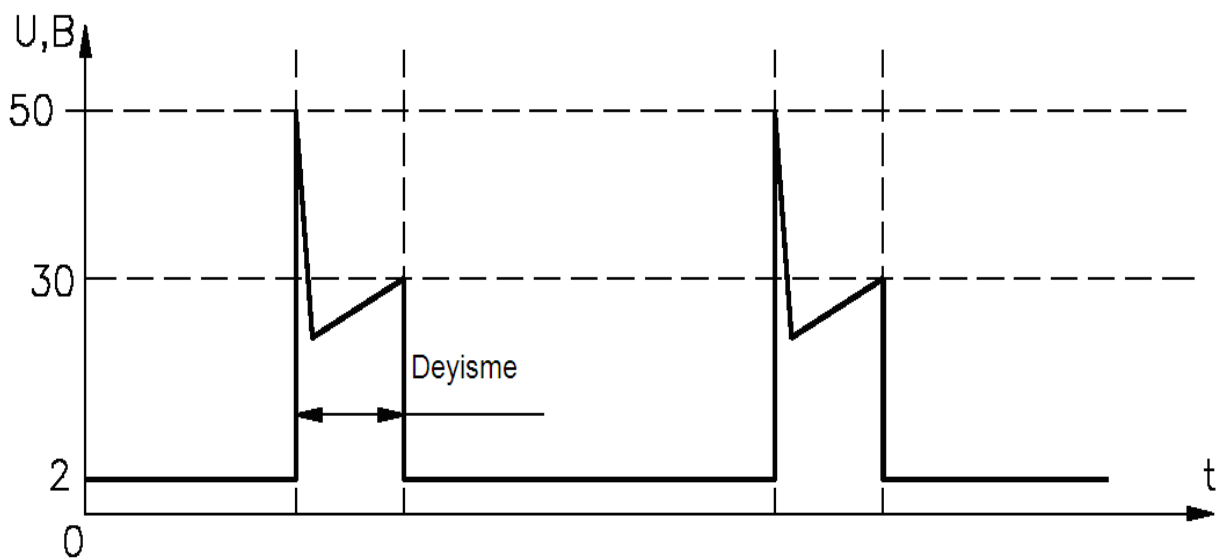
TL494 tipli EİM çevirici üçün tipik qoşulma sxemi İC1-in 3 və 2 çıxışları arasında hökmən RC korreksiya dövrəsi olur. İC1-in 2 çıxışı əlaqələndirici gücləndiricinin dayaq gərginliyi girişidir. İC1-in 3 çıxışı isə DA5 və DA4 daxili gücləndiricilərin çıxışıdır(şəkil 1.7).



Şəkil 1.7

Tezlik korreksiyası +5V-luq çıxış gərginliyinin səviyyəsinin kəskin sıçrayışlarında EİM çeviricisinin analoq hissəsinin dayanıqlı işləməsini saxlamağa imkan verir. Çıxış səviyyəsinin kəskin dəyişməsi fərdi kompyuterin rəqəm elementlərinin bir sıra sinxron çeviricilərilə əlaqədardır. Belə anlarda gərginlik

sıçrayışı və ya azalması yarana bilər ki, bu da avtotənzimləmə sistemi ilə kompensasiya olunmalıdır. Sıçrayışlar anında periodik rəqslərin yaranmaması üçün qeyd etdiyimiz elementlər yerləşdirilir. İC1 mikrosxeminin işləməsinin nəticəsi qida blpokunun güc kaskadı vasitəsilə idarə impulsları ardıcılığının hasil edilməsidir. TL494-ün çıxış tranzistorlarının emitterləri ümumi naqilə qoşulur. İmpuls siqnalları İC1-in 8 və 11 çıxışları vasitəsilə onların kollektorlarından götürülür. Çıxış tranzistorlarının kollektor yükləri kimi müqavimətləri 3,9kOm olan eyni R22 və R24 rezistorları götürülür. Bundan başqa uzlaşdırıcı kaskadın tərkibindəki Q3 və Q 4 tranzistorlarının baza dövrələri kollektorun yüklərini yerinə yetirir. Aralıq gücləndirici kaskadda 2SC945 tipli tranzistorlar tətbiq olunur. T2 transformatorunun W1 və W2 I tərəf dolaqları ardıcıl qoşulur və aralıq gücləndiricinin tranzistorları üçün yük dövrəsi olur. İmpuls qida blokunun prinsiplial sxemində T2 transformatorunun başlanğıcı nöqtələrlə qeyd edilir. Aralıq gücləndiricinin elektroqida dövrələri İC1 mikrosxeminin qida mənbəyindən yerinə yetirilir, R22 və R24 rezistorları qida süzgecinin C17 toplayıcı kondensatoruna qoşulur. Q3 və Q4 tranzistorlarının kollektor dövlərərinin qida gərginliyi T2 transformatorunun W1 və W2 dolaqları ardıcıl qoşulmuş D11 diodu və R23 rezistorunun vasitəsilə verilir. D11 diodu katodu ilə T2 transformatorunun I tərəf dolaqlarının birləşmə nöqtəsinə qoşulur. Q3 və Q4 tranzistorlarının kollektorlarındakı impuls siqnallarının görünüşü Şəkil 1.8-də olduğu kimidir.



Şəkil 1.8.

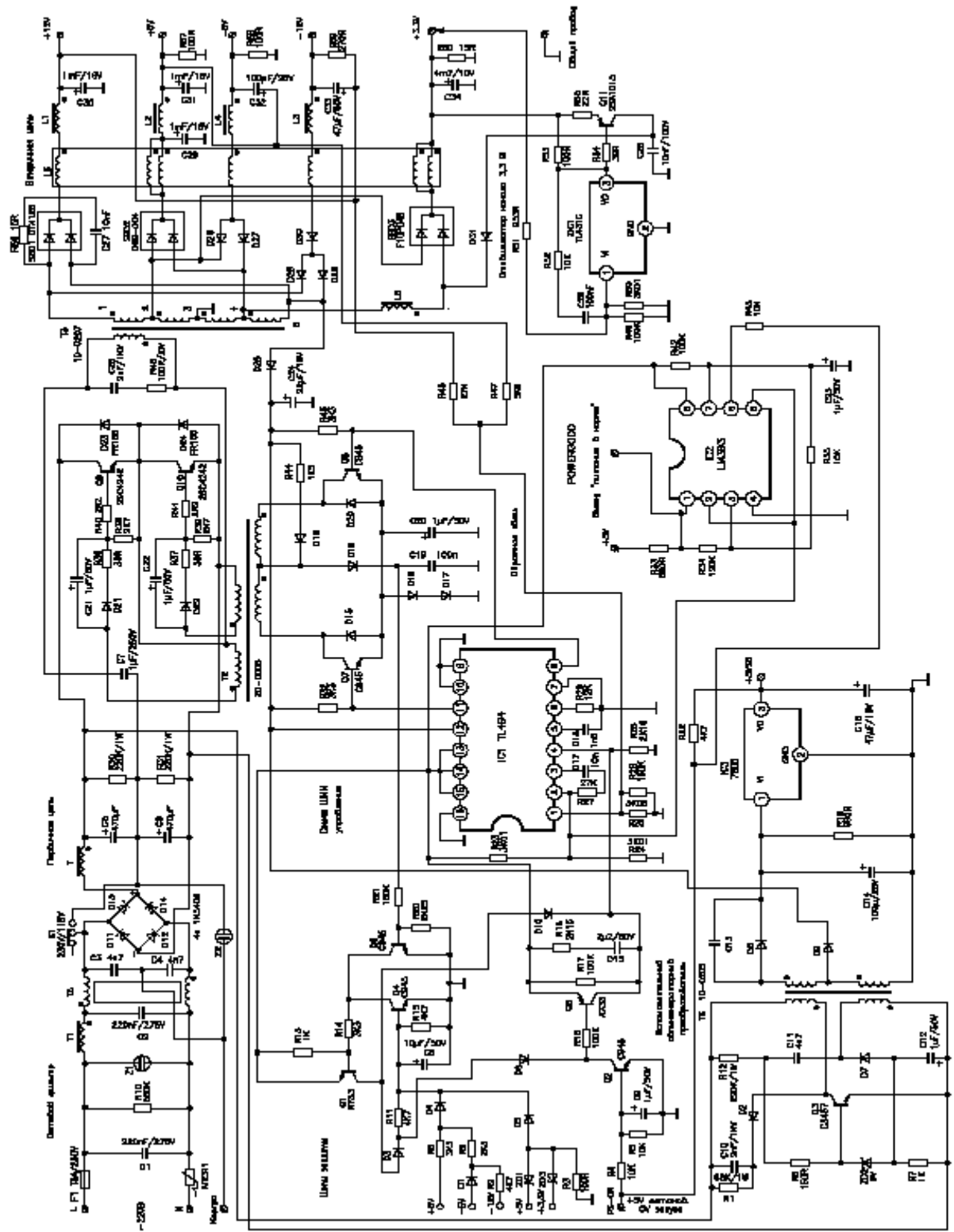
İmpulslar ardıcılığı eynidir, lakin onların hər birinin müsbət qütblü impulsları bir-birinə nisbətən zamana görə sürüşdürülmüşdür. Diodlara parallel olaraq C12 elektrolitik kondensatoru qoyulur. Q3 və Q4 tranzistorlarının emitterlərindəki gərginlik $+1,6V$ səviyyəsində saxlanılır. Emitterlərdə sabit sürüşmənin olması İC1-in 8 və 11 çıxışlarından verilən impulsların təsiri altında Q3 və Q4 tranzistorlarının effektiv çevrilməsinə şərtlər yaradır. Q3 və Q4 tranzistorlarının bazalarına impuls siqnalları İC1 mikrosxeminin tərkibindəki tranzistorlarının kollektorundan verilir. Onların doyma gərginliyi $(0,3\div 0,4)V$ təşkil edir. Q3 və Q4 tranzistorlarından istənilən birinin bazasına verilən alçaq səviyyəli impuls gərginliyi emitter-baza keçidində $1,2V$ əks sürüşmə yaradır., bununla aralıq gücləndiricinin tranzistorunun bazasında yükdaşıyıcıların tez sorulmasına və onların sürətlə çevrilməsinə imkan yaradır.

Q3 və Q4 tranzistorlarının kollektorlarındakı idarə implsları müsbət qütblüdür. T2 transformatorunun W2 I tərəf dolağı II tərəfin W3 və W4 dolaqlarına sinfazdır, T2 transformatorunun dolaqları elə qoşulur ki, W1 və W5 dolaqlarında impuls gərginliyi W2-nin gərginliyi ilə əks fazadır. Deməli, Q3 tranzistorunun kollektorunda müsbət qütblü impulsun yaranması zamanı Q6 tranzistorunun baza dövrəsində açıcı impuls müşahidə olunur. Q6-nın aktiv işləməsinin zaman intervalı impulsun kəsilməsilə başa çatır və bu anda Q6 tranzistoru bağlı vəziyyətə keçir.

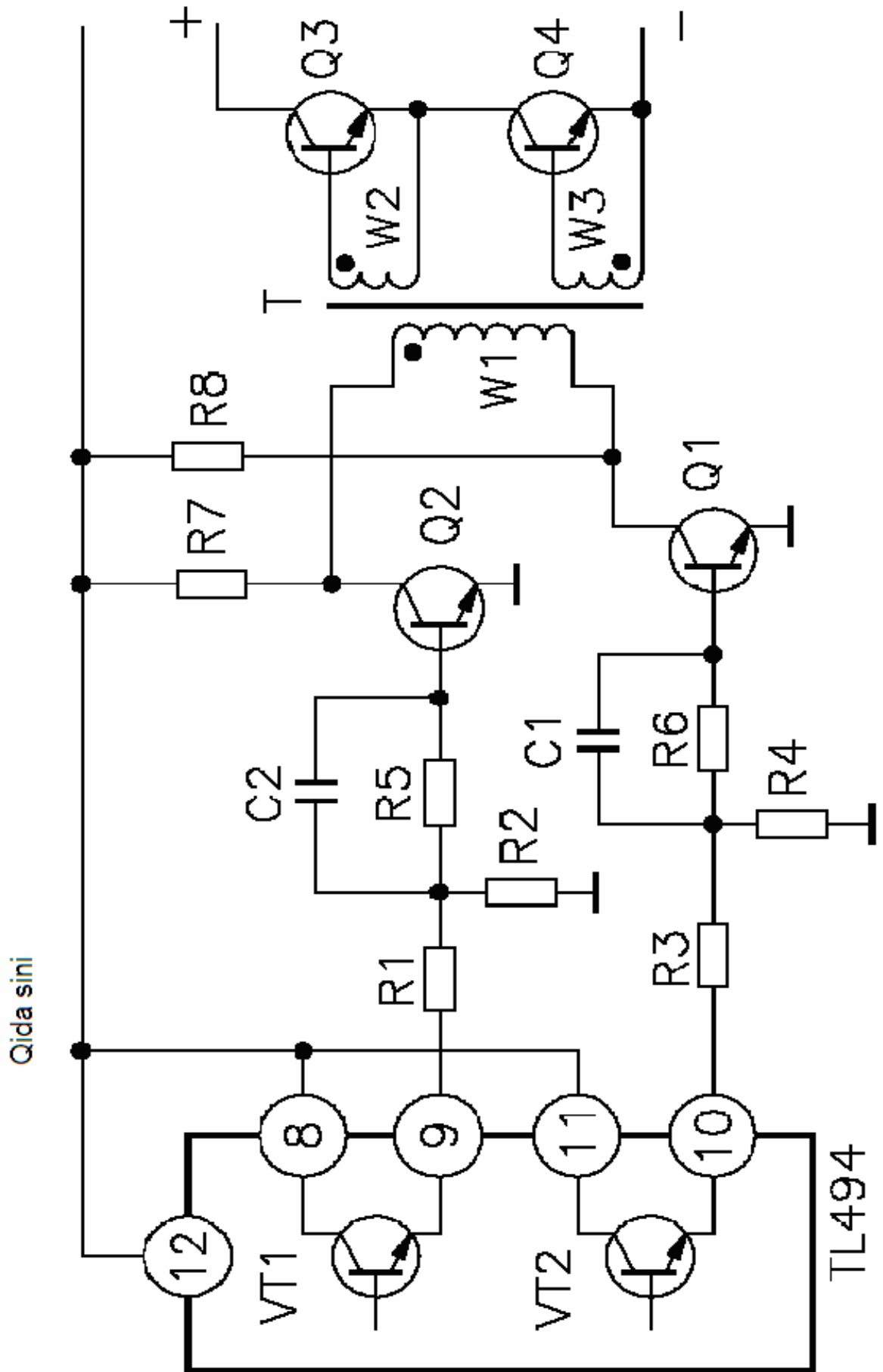
İC1 mikrosxeminin çıxış tranzistorlarının emitter və kollektor elektrodlarının müəyyən məcburi qoşulmaları olmur. Belə şərt qida blokları istehsalçılara aralıq gücləndiricilərinin qurulması zamanı müxtəlif konfigurasiyaları tətbiq etməyə imkan verir. İmpuls siqnallarının əlavə gücləndirilməsi üçün İC1-ə nəzərən xarici tranzistorlardan istifadə etməklə trnsformatorsuz impuls qida mənbələrinin qurulma sxemlərini təşkil edə bilər(şəkil 1.9). Lakin bu da məcburi deyil, elə sxemlər mövcuddur ki, burada siqnaledici siqnallar EİM çeviricidən əlavə gücləndirmə aparılmadan əlaqələndirici transformatora verilir. Əlaqələndirici transformatorun tətbiqi idarə sistemindən çeviricinin güc elementlərinə idarə siqnallarının verilməsində universal həlldir. Belə yanaşma qidalandırmanın II tərəf dövrlərinə qoşulmuş idarəetmə qovşağının halvanik kəsilməsini təmin edir və

idarə siqnalının cərəyana görə çevrilməsini yerinə yetirir. Əlaqələndirici transformatorun I tərəf dolaqlarının parametrləri, aralıq gücləndiricinin qida gərginliyi ilə, həmçinin də bu dolaqların həmin kaskadın aktiv elementlərinə qoşulma sxemilə təyin olunur. Transformatorun II tərəf dolaqlarının xarakteristikalarına olan tələblər xarici həyəcanlanmalı yarımkörpü güc sxemli müxtəlif modifikasiyalı impuls qida mənbələrində dəyişməz qalır. AT/XT tipli kompyuterlərin qida mənbələrində istifadə edilən aralıq gücləndirici sxemlərin üç variantını nəzərdən keçirək.

Şəkil 1.10-da verilmiş sxem variantının xüsusiyyəti ondan ibarətdir ki, aralıq gücləndirici kaskadın Q1 və Q2 əlavə tranzistorunun əlaqələndirici T transformatorunun yeganə I tərəf dolağına qoşulmasıdır. TL494 mikrosxeminin VT1 və VT2 çıxış tranzistorlarının kollektorları qida mənbəyinin şinasına, onların emitter elektrodları isə uyğun olaraq R1 və R3 rezistorlarına qoşulur. Verilmiş konfigurasiyada mikrosxemin tranzistorları emitter təkrarlayıcıları rejimində işləyir. Belə qoşulma zamanı VT1 və VT2-nin emitter və bazasında impuls siqnallarının fazası uyğun olur, çıxış tranzistorlarının emitterlərində tranzistorlarının emitterlərində siqnalların forması TL494 mikrosxeminin işini əks etdirən diaqramın 7 və 8 qrafiklərinə uyğundur. R1 və R2 rezistorları VT1-in emitterinə ardıcıl qoşulur və bölücü yaradır.



Şekil 1.9.

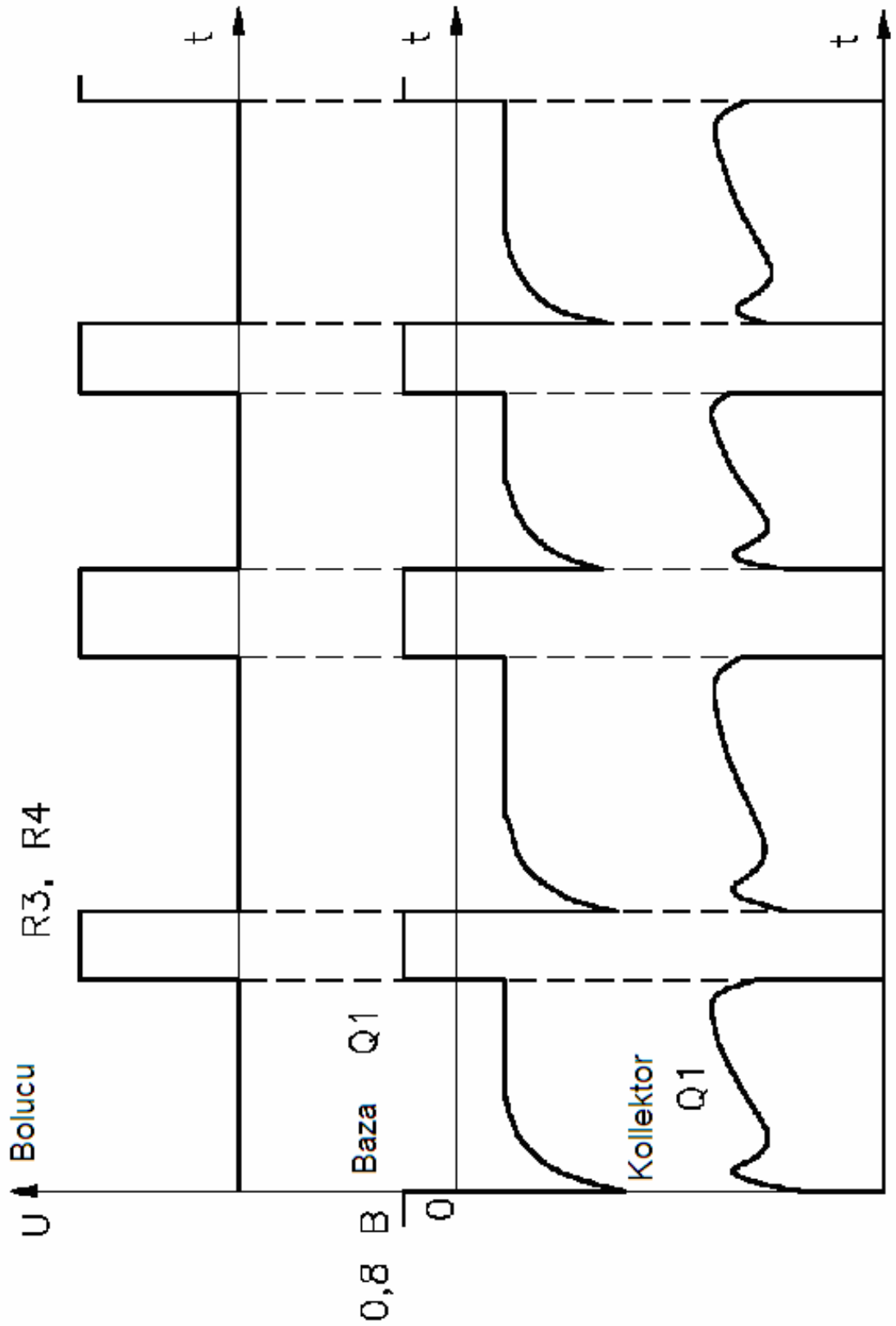


Şəkil 1.10.

Onun orta nöqtəsinə Q2 xarici gücləndirici tranzistorun baza dövrəsi qoşulur. Analoji dövrə VT2 tranzistorunun qoşulduğu R3 və R4 rezistorlarından yaradılır. İkinci bölücünün orta nöqtəsi Q1 tranzistorunun baza dövrəsilə birləşdirilir. Gücləndirici kaskadların strukturu və elementləri mütləq eyni olur. TL494-ün çıxış tranzistorlarının emitterləri rezistorlar vasitəsilə ümumi naqilə birləşdirilir. VT1 və VT2-nin emitter dövrələrindəki rezistorlar impuls gücləndiricisinin tərkibindəki aktiv elementlərin işə düşmə sürətinin artırılma faktorudur. Bölücülərdəki rezistorların müqavimətləri nisbəti ilə seçilir ki, Q1 və Q2-nin bazalarındakı gərginlik səviyyələri aralıq gücləndiricinin tranzistorlarının doyma vəziyyətə keçməsi üçün kifayət etsin.

VT1 və VT2-nin emitter dövrələrində yüksək səviyyəli impuls təsir etdikdə Q1 və Q2 tranzistorları açılır.

Mikrosxemin 7 və 8 çıxışlarındakı siqnalların səviyyəsi praktiki olaraq DD5 və DD6 məntiq elementlərin çıxışındakı gərginliklərin qiymətlərinə uyğundur(TL494-ün funksional sxeminə bax). İdarə impulsları cərəyanverici R5, R6 rezistorları və onlara parallel qoşulan sürətləndirici C1 və C2 kondensatorları vasitəsilə Q1 və Q2 tranzistorlarının baza dövrəsinə verilir. C1 və C2 kondensatorları giriş gərginliyinin qütblüyü dəyişdikdə Q1 və Q2-nin bazalarında ifrat yükdaşıyıcıların sürətlə sorulmasını təmin edir. Şəkil 11-də C1 kondensatorunun hər iki çıxışındakı impuls siqnalların diaqramı verilir. Orta diaqramda Q2-nin bazasındakı siqnalın forması göstərilmişdir, ikinci diaqramdakı mənfi sıçrayışlar baza dövrəsində kondensatoru ilə əlaqədar olub impulsun kəsilməsi üzrə yaranır. C2 kondensatorunda impuls siqnalların forması tamamilə analogidir. Aşağı diaqramda Q1 və Q2-nin kollektorundakı siqnalların forması verilmişdir(şəkil 1.11).



Şəkil 1.11.

TL494 mikrosxemin işini təsvir edən gərginlik diaqramında 7 və 8 qrafiklərində çeviricinin güc tranzistorlarına təsirin aktiv zaman intervalı

göstərilmişdir. Onların arasındakı sıfır gərginlik intervalları fasilələrdir. Şərti olaraq 7 və 8 qrafiklərindəki impulsar ardıcılığını uyğun olaraq TL494-ün 9-cu və 10-cu çıxışlarında hasil olunan ardıcılıqlar olduğunu qəbul edək. Bu çıxışlarda yüksək səviyyəli impulsların təsiri zamana görə sürüşdürülmüşdür. Sıfır səviyyələri ilə təsvir olunan fasilələr isə öz aralarında üst-üstə ötürülür. Əgər çıxışlardan birində yüksək səviyyə qərarlaşırsa, onda digərində alçaq səviyyə olur. Yüksək səviyyəli signal emitter bölücüsündən keçərək xarici tranzistorun baza dövrəsinə düşür və onu açır.

Əlavə Q1 və Q2 tranzistorlarının emitterləri ümumi naqillə birləşdirilir və buna görə yüksək səviyyəli signal onları doyma vəziyyətinə keçirir. Q1 və Q2-nin çevrilməsində iki işçi faza mövcuddur. Həm də sxemin ilkin işçi şərtlərinə uyğun olaraq elementlərin vəziyyəti tam işçi dövr ərzində iki dəfə təkrarlanır. Birinci faza hər iki tranzistorun faazalarında alçaq gərginlik səviyyəsi təsir etdikdə yaranır. Bu zaman hər iki tranzistor bağlı vəziyyətdə olur. Deməli, T-transformatorunun W1 dolağının çıxışlarında heç bir potensial fərqi olmur. Ondan cərəyan axmadığı üçün maqnit seli yaranmır və hər iki II tərəf dolağında W2 və W3 gərginliyin sıfır səviyyəsi qərarlaşır. Sonrakı mülahizələrdə II tərəf dolağı gərginliyi dedikdə güc tranzistorunun bazasına qoşulmuş çıxış nəzərdə tutulur.

Güc tranzistorunun bazasına birləşdirilən çıxışdakı gərginliyin qiyməti bu dolağın digər çıxışına nəzərən götürüldüyü göstərilir. Gücləndirici sxemin işinin ikinci fazası Q1-in bazasına yüksək səviyyəli impulsun daxil olduğu momentdən başlanır. Yüksək səviyyəli impulsun cəbhəsi ilə Q1 açıq vəziyyətə keçirilir. T transformatorunun W1 dolağının kollektora birləşdirilən çıxışı açıq tranzistorun kiçik müqaviməti ilə qidalandırmanın II tərəf dövrəsinin ümumi naqilinə qoşulmuş olur. Q1-in bazasına yüksək səviyyəli impulsun bütün təsir müddəti ərzində Q2 tranzistoru bağlı qalır, yəni kəsilmə vəziyyətində olur. Ona görə W1 dolağının II çıxışı qidalandırma şinasına R7 rezistoru ilə qoşulur. Transformatorun I tərəf dolağının çıxışları müxtəlif potensiallar altında olur. Bu dolaq vasitəsilə axan cərəyan transformatorun içliyində maqnit seli yaradır, II tərəf dolaqlarında yaranan e.h.q. nəticəsində I tərəf dolaqlarına verilən signalı formaca təkrarlayan signal alınır. Çevirici signal impuls dolağından II tərəf dolaqlarında da gərginlik impulsu

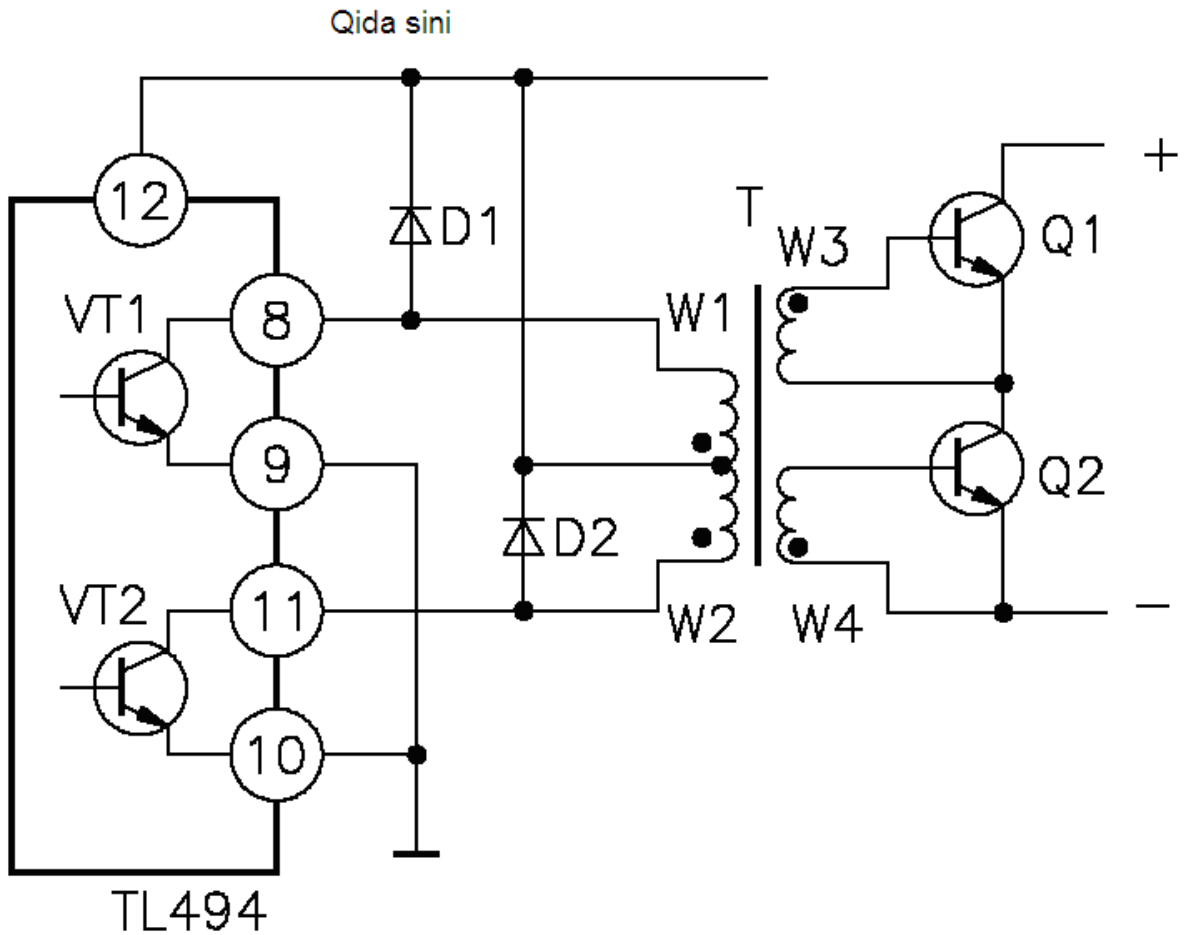
yarandır. Nəticədə Q1-in kollektorundakı alçaq səviyyəli siqnalın hesabına Q3-ün bazasında müsbət sıçrayış, Q4-ün bazasında isə mənfi qütblü gərginlik alınır. Q3 tranzistoru açılır, Q4 isə bazasındakı mənfi potensial hesabına bağlı olur.

Q1-in bazasında yüksək səviyyəli impulsun təsiri qurtardıqda tranzistorlar eyni bir bağlı vəziyyətə keçir. Transformatorun I tərəf dolağından axan cərəyan kəsilir. Onun II tərəf dolaqlarındakı gərginlik sıfır səviyyəsinədək azalır. Bu vəziyyətin işçi şərtləri sxemin nəzərdən keçirilən işçi vəziyyətinə uyğun təkrarlanır. Bu vəziyyət Q2-nin bazasına müsbət impulsun cəbhəsi verilənədək davam edir. Bu andan sonra kaskadın üçüncü işləmə fazası başlanır.

Bu mərhələdə Q2 açılır, Q1 isə kəsilmə rejimində qalır. Q2-nin kollektor çıxışına qoşulmuş dolaq çıxışı gücləndirici kaskadın qidasının ümumi naqilinə qoşulur. I dolağın ikinci çıxışı R8 rezistoru ilə ümumi naqillə birləşmiş olur. Bu halda dolağın çıxışları impuls gücləndirici kaskadın II işçi fazasına nəzərən qida və ümumi naqil arasında invers şəkildə qoşulur. Gücləndiricidən cərəyanın axdığı dövrə: qida şinası- R8- I tərəf dolağı W1- Q2 tranzistoru- ümumi naqil. Q2-nin bazasına verilən idarə siqnalının səviyyəsi sıçrayışla dəyişir. Bu cərəyan transformatorun maqnit naqilli içliyinə təsir edir, nəticədə onun II tərəf dolaqlarında gərginlik impulsları yaranır. Səviyyələrin dəyişməsi dolaq dolaq çıxışlarındakı sıfır potensiallarındakı vəziyyətlərə nəzərən aparılır. İmpulsların qütblülüyü gücləndiricinin II işləmə mərhələsinə görə əks olur. W3 dolağında müsbət cəbhəli gərginlik yaranır və Q4-ün bazasına verilir, Q3-ün bazasına qoşulan W2 dolağında əksinə, mənfi qiymətli gərginlik sıçrayışı təsir edir. Q4 açılır, Q3 isə öz bağlı vəziyyətini saxlayır.

Transformatorun I tərəf dolaqlarının müxtəlif çıxışlarının həm ümumi naqilə, həm də qida şinasına nöbə ilə qoşulması onun içliyində dəyişən maqnit seli yaradır. Dolaqların kommutasiyası nəticəsində yaranan maqnit seli çeviricinin tranzistorlarının idarə dolaqlarında e.h.q. yaradır. Gücləndiricinin hər bir tranzistorlu çiyinlərində qoyulan elementlərinin parametrlərinin tam simmetrikliyi transformatorun içliyinin yenidən maqnitlənmə imkanını aradan qaldırır. İdarə impulslarının formalaşma mənbəyi Q1 və Q2 üçün vahid olduğundan kaskadın tam işləmə dövründə bərabər paylanmanı təmin edir.

Aralıq gücləndiricinin(TL494 baza sxeminə nəzərən) yuxarıda qeyd etdiyimiz sxemi əlavə tranzistorlara malikdir. Lakin belə kaskadın elə variantları mövcuddur ki, orada yalnız inteqral EİM çeviricinin daxili elementləri istifadə edilir. Belə sxem variantlarından birinin fraqmenti şəkil 1.12-də göstərilmişdir.



Şıkil 1.12

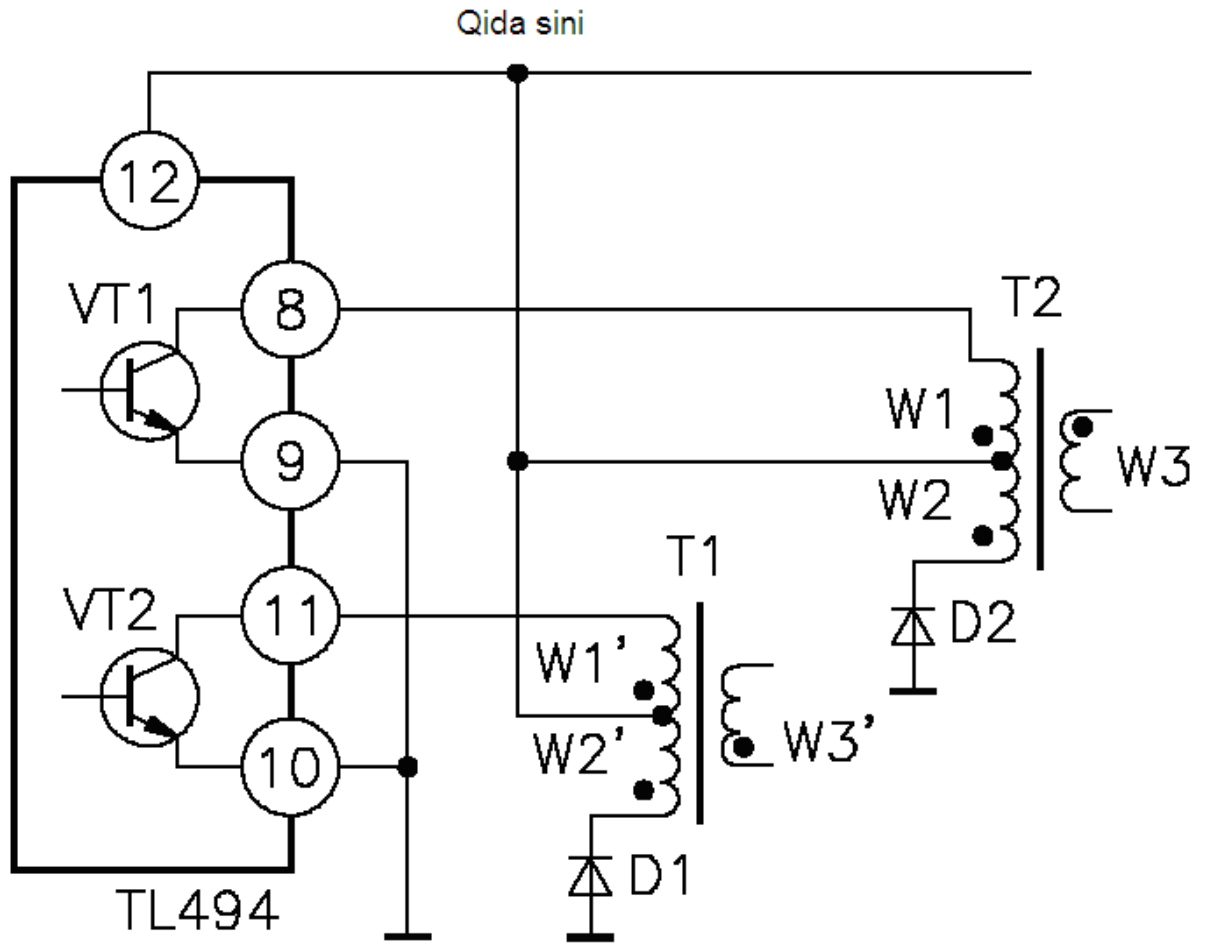
Bu sxemdə TL494 mikrosxeminin tərkibindəki VT1 və VT2 tranzistorlarına əlaqələndirici transformator bilavasitə qoşulmuşdur. Çıxış tranzistorları açar sxemi üzrə qoşulur. Hər bir tranzistorun emitteri ümumi naqilə birləşdirilir. Onların kollektorları T transformatorunun I tərəf dolaqlarına yüklənmiş olur. Dolaqlar ardıcıl birləşdirilir, orta nöqtəsi TL494-ün qida şinasına qoşulur. Transformatorun qoşulması aralıq sxemin fraqmentinə uyğun olaraq aparılmalıdır. Dolaqların başlanğıcı şəkildə nöqtələrlə qeyd olunmuşdur. Digər mühüm xüsusiyyət ondan ibarətdir ki, dolaqlar çıxış tranzistorunun xarakteristikaları və qida şina arasında

rezistorlarsız qoşulur. Çeviricinin işləmə tezliyində I tərəf dolaqlarının induktiv müqaviməti çox böyük olmalıdır ki, kollektorun olduqca böyük cərəyanı çıxış tranzistorlarının strukturunu zədələməsin. Aralıq gücləndiriciləri yuxarıda nəzərdən keçirilən hər iki sxemində xariki tranzistorların kollektorlarındakı gərginlik hədləri kaskadın qida gərginliyi səviyyəsindən az idi. Buna səbəb transformatorun I tərəf dolaqlarında məhdudlayıcı müqavimətlərin ardıcıl qoşulmasıdır ki, bu da I tərəf dolağının induktiv müqaviməti və rezistorun müqavimətindən ibarət bölücü yaradırdı.

Bu variantda isə həmin effekt müşahidə olunmur və çıxış tranzistorunda gərginlik hədlərinin məhdudluğu qida gərginlik səviyyəsinə görə bir qədər geniş olur. Tranzistorun açıq gərginlik yüklənməsindən mühafizəsi üçün qida şinası və hər bir tranzistorun kollektoru arasında bir diod-D1 və D2 diodu qoşulur. Diodların anodu tranzistorların kollektoruna, katodları isə kaskadın qida şinasına qoşulur. Tranzistorlar işçi dövrün böyük hissəsində bağlı olur və onların bazalarında aşağı gərginlik səviyyəsi təmin edilir (TL494-ün işini əks etdirən 7 və 8 diaqramları). Hər bir tranzistora zaman ərzində sürüşdürülmüş müsbət qütblü idarə impulsları verilir. VT1-in yüksək səviyyəli impuls təsir etdikdə o açılaraq doyma vəziyyətinə keçirilir. Bu impulsun təsir müddəti ərzində çıxış kaskadın VT2 tranzistoru bağlı vəziyyətdə olur. Cərəyan yalnız VT1 açıq tranzistorundan və W1 transformatorun I tərəf dolağından axır. W1 dolağından axan cərəyanın kəskin dəyişməsi hər iki II tərəf dolaqlarında təsir göstərən EQ impulsu təsir edir. II tərəfin W3 dolağı W4 dolağına əks fazada olduğundan burada həmin momentdə mənfi qütblü EQ impulsu olacaqdır. Transformatorun II tərəf dolaqlarında impuls siqnallarının yaranması sükunət vəziyyətini əvəz edir. Çünki VT1 və VT2-nin bazalarında sıfır səviyyələrinin təsiri ərzində əlaqələndirici transformatorun II tərəf dolaqlarındakı gərginlik sıfıra bərabərdir. VT1-in bazasında müsbət impulsun təsiri başa çatdıqdan sonra gücləndiricinin sxemi yenidən idarə impulsları arasında fasilə siqnalının hasil olunma zaman intervalına düşür. II tərəf dolaqlarındakı gərginlik yenidən sıfır qiymətini qəbul edir. Bu hal növbəti idarə impulsu verilənədək saxlanılır. Əgər əvvəlki mərhələdə VT1-ə verilən impuls Q2-nin açılmasını yaradırdısa, onda növbəti impuls VT2-nin bazasına bazasına verilir, onun açılması yarım körpü güc

gücləndiricisinin ikinci tranzistoruna təsir edir. İdarə impulsunun cəbhə müddəti VT2-ni açır və T transformatorunu W2 I tərəf dolağından cərəyan axır. Bu dolaqda yaranan cərəyanın nəticəsi W3 dolağında EHQ müsbət impulsunu yaradır və tranzistoru açır. Deməli W4 dolağında mənfi qütblü impuls nəticəsində bu zaman Q2 tranzistorunun daha çox bağlanması baş verir. Gücləndirici kaskad sxeminin əvvəlki misalında olduğu kimi, gücləndiricinin çiyinlərində parametrlərin eyni olması, əlaqələndirici transformatorun içliyinin maqnitlənmə simmetriyinin və doyma halının aradan qaldırılmasının təminatını verir. Çıxış gərginliklərinin nominal səviyyələrdən meylinin aradan qaldırılma dövrlərində TL494-ün işləməsində içliyin maqnit xarakteristikalarının gizli dəyişməsi müşahidə olunur. Bu halda VT1 və VT2-yə təsir edən impulslar və transformatorun hər bir dolağından cərəyanların axma müddətini təyin edən impulslar müxtəlif davamiyyətə malik olur. Lakin orta maqnitlənmə balansı saxlanılacaqdır. II variantda aralıq gücləndirici sxemin iş prinsipi impuls qida mənbəyinin sxemi tərkibindəki aralıq gücləndiricinin işləmə prinsipinə yaxın və ya analoji olur.

İndi nəzərdən keçirəcəyimiz aralıq gücləndiricinin sxemi nadir hallarda istifadə edilsə də, belə blokların qurulma variantlarından biri olduğu üçün onun iş prinsipini nəzərdən keçirmək məqsədəuyğun olar(Şəkil 1.13).



Şəkil 1.13.

Sxem, iki T1 və T2 əlaqələndirici transformatorlar əsasında hazırlanır. Bu transformatorların hər biri çeviricinin yalnız bir güc tranzistorunu idarə etmək üçün istifadə olunur. Əlaqələndirici transformatorların I tərəf dolaqları iki yarım dolaqdan ibarət olub, orta nöqtələri qidalandırma şinasına birləşdirilir. T1 və T2 transformatorunun W1 və W2 yarım dolaqları VT1 və VT2 tranzistorların kollektorları və qida şinası arasında cərəyan verici rezistorlarsız qoşulur. Hər bir I tərəf dolağının ikinci hissəsi uyğun olaraq D1 və D2 diodları vasitəsilə ümumi naqillə birləşdirilir. Sabit cərəyana görə diodlar əks sürüşmə ilə qoşulur. Transformatorların sarğılarının parametrləri və maqnit xüsusiyyətləri eynidir. Misal üçün, VT1-də yığılmış gücləndiricidəki prosesləri nəzərdən keçirmək kifayətdir və proseslərin zamana görə sürüşdürülməsi nəzərə alınmaqla bütün yazılış VT2 tranzistoru üçün də doğru olacaqdır.

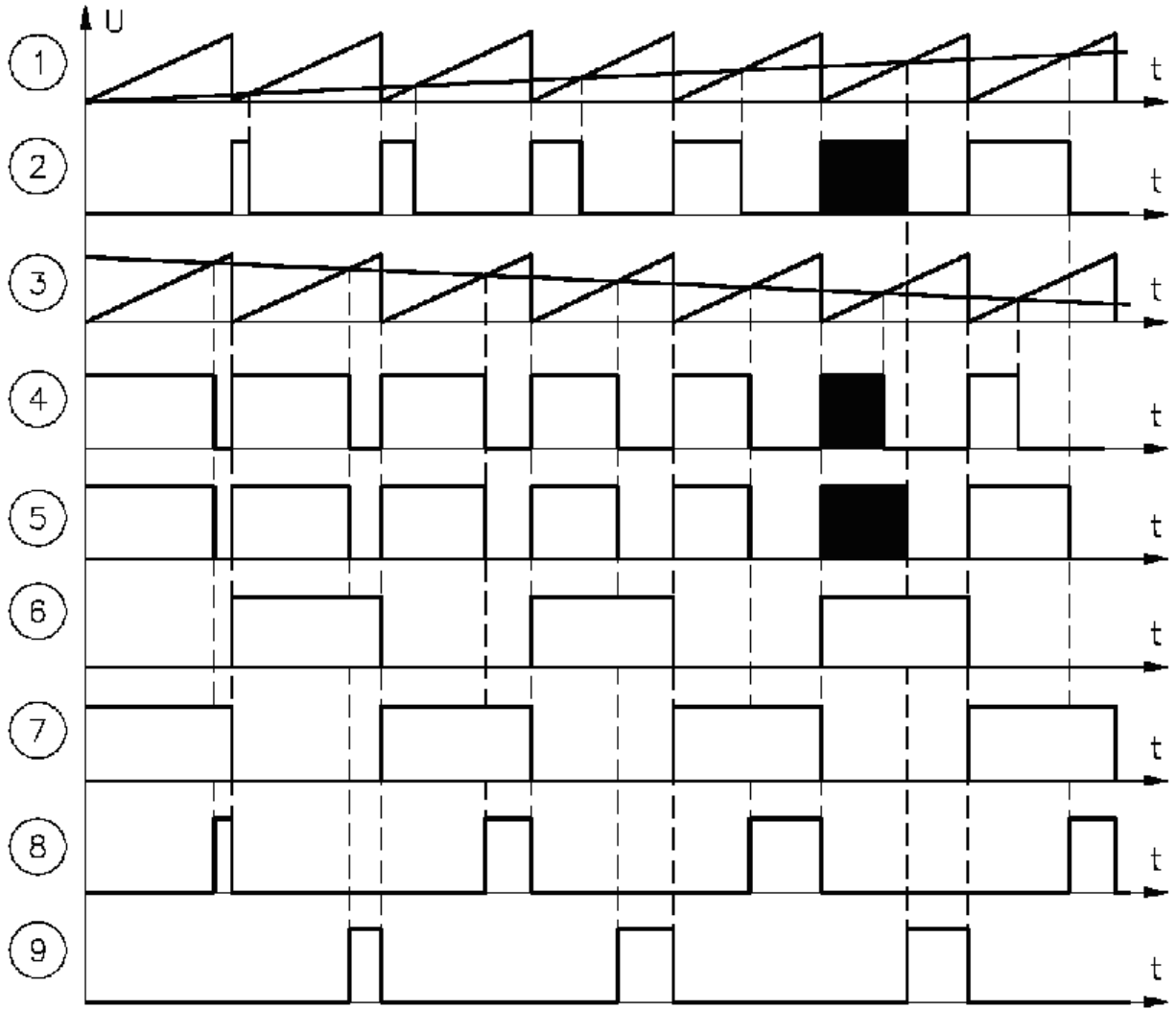
İdarə impulsarı arasındakı fasilə müddətlərində VT1 və VT2-nin kollektorlarında kaskadın qida gərginliyinə bərabər potensiallar qərarlaşır. Fasilə müddətləri ərzində W1 və W2 dolaqlarından cərəyan axmır və tranzistorlar bağlıdır. Yüksək səviyyəli idarə impulsu TL494 mikrosxeminin VT1 tranzistorunu açır, onun kollektor gərginliyi doyma səviyyəsinədək aşağı düşür. W1 dolağının çıxışları müxtəlif potensiallar altında qalır. İmpulsun təsiri altında dolaqdan axan cərəyan transformatorun içliyində maqnit seni yaradır. İnduktiv elementdə maqnit selinin toplanması baş verir. Hər bir transformatorun I tərəf yarım dolaqları öz aralarında halvanik və maqnit əlaqəyə malik olur. İdarə impulsunun təsiri qurtardıqda maqnit rabitə hesabına dolağın D2-nin katodu qoşulmuş çıxışında əks qütblü impuls yaranır. Diod açılır, bondan axan cərəyan Kaskadın qida mənbəyi, kondensatorlar və W2 dolağı vasitəsilə dövrəni qapayır. Bu cərəyanın axdığı zaman intervalı ərzində transformatorunda toplanmış enerjinin geri qayıtması baş verir. W1 və W2 dolaqlarından axan cərəyan qarşılıqlı əksdir. Maqnit selləri də qarşı-qarşıya istiamətlənir. Yəni W1-dən cərəyan axdıqda, içlikdə yaranan maqnitlənmə W2 vasitəsilə axan cərəyanın yaratdığı maqnit seli ilə kompensasiya olunur. Gücə görə azalan kompensasiyaedici maqnit seli VT1-in iki idarə impulsu arasındakı müddət ərzində təsir edir.

Müsbət qütblü impulsun hasil edilməsi üçün VT1-in işçi açılması müddəti ərzində W3 dolağına qoşulan güc tranzistorunun bazasına təsir edir, cərəyan T2 transformatorunun W1 dolağı vasitəsilə axır. VT1-in bağlanması üzrə W3 dolağındakı müsbət qütblü impuls sona çatır. W3 dolağına qoşulan güc tranzistorunun aktiv işləməsi müddəti qurtarır və o bağlanır. T1 və T2 transformatorları bir-birinin işinə təsir etmir. W3 dolağında təsir edən impulsar ikisəviyyəli siqnl şəkildə olur və güc transformatorlarının vahid tranzistorlarından idarə olunması sxemindən fərqlənir. Hər bir güc tranzistoru özünün idarə kanalındakı tranzistorla sinxron açılır. Yuxarıda qeyd olunan İC1 mikrosxemi və aralıq gücləndiricidə axan proseslər qərarlaşmış rejimdə baş verir. Lakin EİM çeviricinin ilkin işə düşmə momentində idarəetmə kaskadı işçi rejimə xüsusi sxemin köməkliyi ilə daxil edilir. Bu sxem “səlis” işə düşmə sxemi adlanır. Sxemin

“aramla”(səlis) işədüşmə idarə sxemi üzrə xüsusi tədbirlərdə zəruriyyət bir sıra şərtlərlə əlaqədardır.

Bu mənada ən önəmli moment odur ki, qida mənbəyinin şəbəkəyə qoşulması anında onun bütün tutumları boşaldılmış vəziyyətdə olur. İlkin qidalandırma dövrəsi üzrə ilkin cərəyan sıçrayışı şəbəkə süzgəcinin kondensatorlarının doldurulması zamanı yaranır və termorezistorlarla neytrallaşdırılır. Mənbənin ikinci tərəf dövrlərindəki kondensatorlar boşaldılmış olur və ilkin anda qısa qapanmanı təsvir edir, yəni çox böyük yükə malikdirlər. Qidalandırma qoşulduqdan sonra güc tranzistorları kondensatorları doldurulanadək tam güc rejimində işləyir. Doldurulma artdıqca tranzistorlarda yüklənmə cərəyanı azalır. “səlis” işədüşmə sxemi güc kaskadının aramla ştatlı iş rejiminə çıxarılması üçün nəzərdə tutulur. İşədüşmə periodu impuls çeviricisinin elementlərinin təhlükəsiz işləməsini təmin etmək üçün süni olaraq uzadılır. “səlis” işədüşmə prosesində gərginlik çeviricisinin ilkin işləmə mərhələsində güc tranzistorlarına idarə verilən impulslarının davamiyyəti məcburi məhdudlanır.

Qeyd edək ki, impuls qida mənbəyinin sxemini nəzərdən keçirərkən qida mənbəyi ilkin şəbəkəyə qoşulduqdan sonra Q3 və Q4 tranzistorları üzərindəki aralıq gücləndirici daxil olmaqla bütün EİM çevirici kaskadın qida gərginliyinin hasil olunması baş verir. Qida gərginliyi TL494 tipli mikrosxemin İC1-in 12 çıxışı qoşulan dövrə üzrə verilir. Bu nöqtədə gərginliyin yaranması İC1 mikrosxeminin daxili kaskadlarının işini reallaşdırır. daxili stabilizatorla İC1-in 14 çıxışında mişarvari gərginlik generatoru işə salınaraq +5V-luq dayaq gərginliyi hasil olunur. İC1-in 1 və 14 çıxışları arasına C6 kondensatoru qoşulur. Sxem işə salındıqdan sonra ilk anda kondensator boşdur və alçaq müqaviməti təsvir edir. İC1-in 14 çıxışında gərginlik yarandıqda C6 kondensatorunun hər iki lövhəsi eyni müsbət potensial altında qalır(Şəkil 1.14).



Şəkil 1.14.

Diaqram 1-də İC1-in DA2 daxili komparatorunun girişindəki gərginliyin forması göstərilmişdir. Mişarvari gərginlik onun invers girişinə təsir edir.

Xətti artan gərginlik DA3 üzərində daxili səhv gücləndiricisindən komparatorun qeyri-invers girişinə verilir. Bütün II tərəf dövrləri əvvəlcə sıfır qiymətli gərginliklərə malik olur. Ona görə İC1-in 1 çıxışında həmçinin gərginlik sıfıra bərabərdir. İC1-də qidalandırma yarandıqdan sonra onun 2 girişinə R9 və R10 üzərində gərginlik bölücüsü ilə müsbət potensial verilir. 1 və 2 girişlərində potensiallar fərqi elədir ki, DA3 komparatorunun çıxışdakı gərginlik sıfıra bərabərdir. Enerjinin II tərəf dövrlərinə ötürülməsi ilə +5V-luq kanalın çıxış kondensatorları tədricən doldurulur. DA3-ün çıxışdakı gərginlik səviyyəsinin yüklənməsi İC1-in 1 girişində müsbət potensialın artmasının nəticəsidir. DA2 daxili komparatoru ilə giriş gərginliklərinin müqayisəsi aparılır. Nəticəvi çıxış

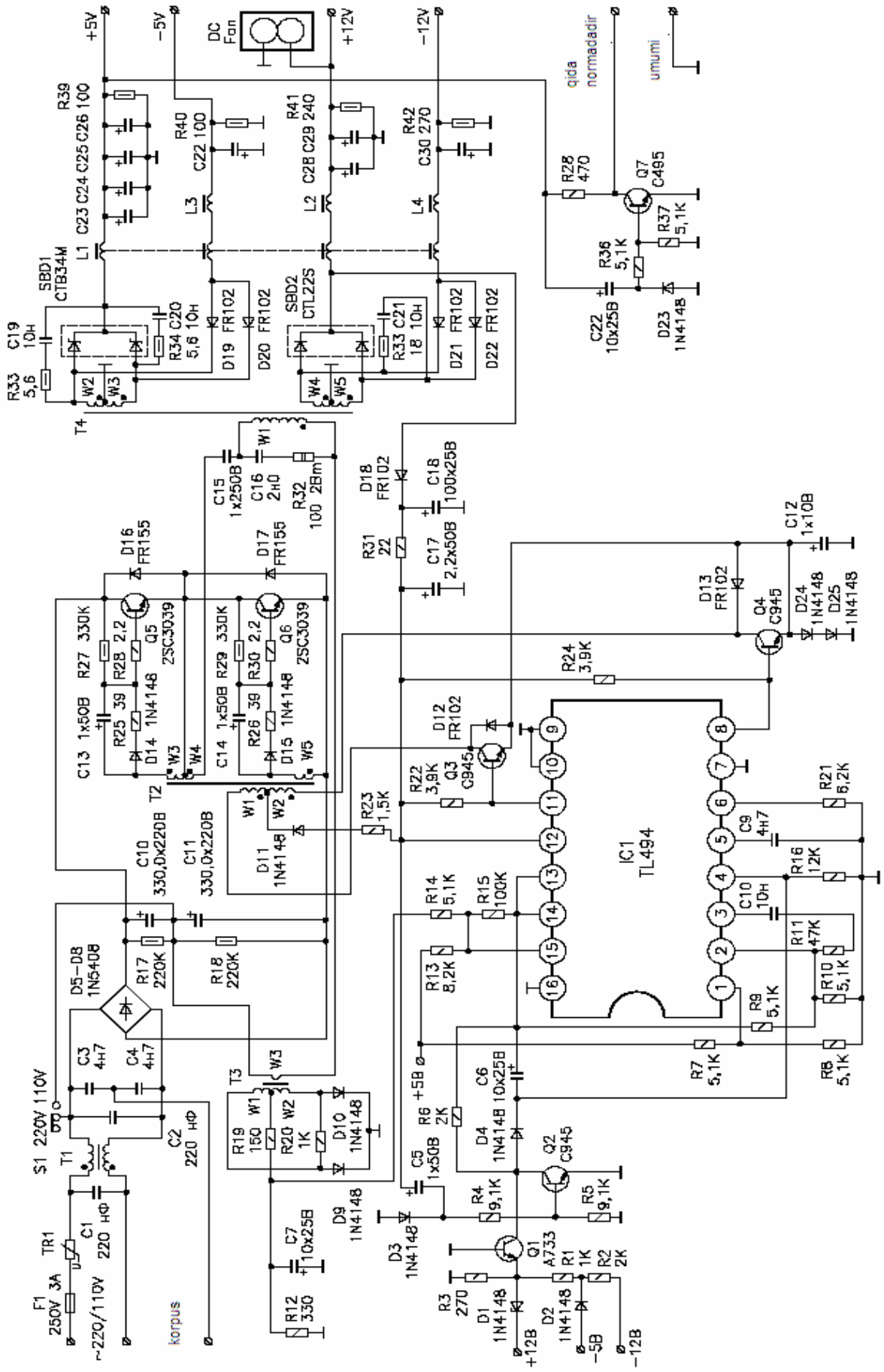
impuls siqnalı diaqram 2-də təsvir olunmuşdur. Onun qeyri-invers girişində xətti gərginliyin artımı komparatorun çıxışında müsbət impulsların davamiyyətinin artması ilə müşahidə edilir. Buradan onlar DA1 daxili məntiq elementinin birinci girişinə verilir. İC1-in 4 çıxışında yaranan müsbət potensial və onun tədricən azalması diaqram 3-də verilmişdir. İC1-in 4 girişi DA1 daxili “ölü” zona komparatorunun qeyri-invers girişidir. Onun invers girişinə mişarvari gərginlik verilir. DA1-in çıxışındakı gərginliyin forması diaqram 4-də təsvir olunmuşdur. DD1-in çıxışındakı siqnalın forması diaqram 5-də göstərilmişdir. Göründüyü kimi İC1 qida gərginliyinin verilməsindən T momentinədək DD1-in çıxışındakı müsbət impulsların davamiyyəti DA2 EİM komparatorun işləməsilə təyin edilir. T momentindən başlayaraq İC1-in 4 girişində gərginliyin nəzərəçarpacaq azalmasından sonra DD1-in çıxışında DA1 komparatorunun hasil etdiyi müsbət impuls verilir. Bu zaman İC1 mikrosxeminin rəqəmsal traktındakı girişdə təsir edən impuls ardıcılığının zaman parametrləri DA3 daxili səhv gücləndiricisinin işçi xarakteristikaları ilə verilir. Diaqram 6 və 7 DD2 daxili triggerin girişlərindəki impulsların formasını təsvir edir. Sonuncu iki diaqram aralıq gücləndiricinin Q3 və Q4 tranzistorlarının kollektorlarında təsir edən impuls ardıcılıqlarının davamiyyəti tədricən artır, bunu diaqram 8 və 9-da görmək olar. DA1 komparatorundan səhv gücləndirici traktına idarəetmənin ötürülməsi çıxış kondensatorları dolu olduqda aparılır.

2.Qida blokunun gərginlik çeviricisinin qurulma prinsiplərinin təhlili

2.1. Qida blokunun impuls güc gücləndiricisi

Şəkil 2.1-də prinsipial sxemi verilmiş qida mənbəyi xarici həyəcanlanmalı gərginlik çeviriciləri sinfinə aiddir. İmpuls güc gücləndiricisinin işləməsi üçün idarə siqnallarının generasiyası çeviricinin EİM qovşağı ilə yerinə yetirilir. İdarə siqnalları kiçik səviyyəyə və gücə malikdir. Bu siqnalların gərginliyə və cərəyana görə gücləndirilməsi Q5 və Q6 tranzistorlarında qurulmuş güc kaskadı ilə aparılır. İmpuls güc gücləndiricisi yarımkörpü sxemi üzrə hazırlanır. Güc kaskadının yük dövrəsini körpünün diaqonalına qoşulmuş T4 impuls transformatoru təşkil edir. Güc transformatorunun ondan axan cərəyan sabit təşkiledici ilə doymasından mühafizəsi üçün transformatorun C15 kondensatoru ilə ardıcıl qoşulması aparılır.

Verilmiş halda gücləndirici kaskadın sxemi yalnız sabit gərginlik mənbəyinin enerjisinin yüksək tezlikli çevrilməsini deyil, həm də əlavə funksiyaları yerinə yetirir. Güc transformatorunun I tərəf dolağı ilə ardıcıl olaraq digər T3 transformatorunun dolağı qoşulmuşdur. Bu transformator T4 transformatorunun I tərəf dolağı ilə C10 və C11 kondensatorlarının birləşmə nöqtəsinə qoşulur. Bu transformator qida blokunun əsas II tərəf kanallarının həyəcana görə artıq yüklənməyə nəzarət qovşağı tərkibinə daxildir. T3-ün W3 dolağı II tərəf kanalların cərəyanla yüklənmə vericisinin əsas elementi kimi istifadə olunur. Güc kaskadının elementləri əsasında EİM çeviricinin ilkin işəsalma qovşağı qurulur və ya daha dəqiq desək, bu kaskada ilkin qidalandırılmanın verilməsi qurulur. İdarəetmə sxeminin baza elementi olan TL494 mikrosxemində bloklama qurulmayıbsa, qida gərginliyinin İC1-in 12 çıxışındakı gərginliyi +7V səviyyəsinədək artdığı zaman avtomatik işə salınır. İşəsalınma kimi İC1-in 8-ci və 11-ci çıxışlarında impuls ardıcılıqlarının formalanmasının başlanğıcı başa düşülür.



Şəkil 2.1.

İC1-in 12 çıxışına qida gərginliyi ardıcıl qoşulmuş D18 diodu və R31 rezistoru vasitəsilə verilir. Diodun anodu SBD2 diod yığımından ibarət düzləndiricisinin çıxışına birləşdirilir. Mikrosxemin qida gərginliyinin süzgəclənməsi C17 və C18 kondensatorları ilə aparılır. Bu qidalandırma dövrəsi yeganədir. Yalnız bu dövrə üzrə İC1 mikrosxeminə və aralıq gücləndiriciyə qida gərginliyi çeviricinin işə salınmasından bütün işləmə dövrü ərzində verilir. Güc transformatorunun II tərəf dolağında ilkin gərginlik impulsunun formalanması üçün güc tranzistorunun baza dövrləri xüsusi olaraq modifikasiya olunur. Yarımkörpü şəkilli gücləndiricinin klassik sxemində tranzistorların baza dövrlərinə əlaqələndirici transformatorun bir II tərəf dolağı qoşulur. Transformatorun bu dolaqları vasitəsilə tranzistorların açılması üçün siqnallar verilir. İmpuls qida blokunun prinsipial sxemində T2-nin II tərəf dolağı Q5 tranzistorunun dövrəsinə W3 və W4 yarım dolaqları ilə qoşulmuşdur. Q8 tranzistorunun baza dövrəsini təşkil edən elementlər WS dolağına qoşulmuşdur. W3 və W4 dolaqları WS dolağına əks fazada olaraq sinfaz sarınır. Göstərilən prinsipial sxemdə klassik sxemdən digər bir fərqli cəhəti Q5 və Q6 tranzistorunun kollektor və baza dövrləri arasından uyğun olaraq R7 və R9 rezistorlarının qoyulmasıdır. Bu rezistorlar güc tranzistorunun bazalarına sürüşmə gərginliklərinin verilməsi xidmət edir və EİM çeviricinin ilkin işəsalma gərginliyinin formalanması üçün dövrdə zəruri elementlərdir. Qida blokuna elektroqidanın verilməsindən sonra ilkin zaman momentində gərginlik yalnız güc kaskadının elementlərinə verilir, T4-ün bütün II tərəf dolaqlarında gərginlik yaranmır, C10 və C11 kondensatorları tutum bölücüsünü yaradır. Onların birləşmə nöqtəsindəki gərginlik güc kaskadının qida gərginliyinin yarısına bərabərdir. R27 və R29 rezistorları hesabına Q5 və Q6 tranzistorunun bazalarında ilkin sürüşmələr gərginlikləri artmağa başlayır. Hər iki tranzistor açılaraq əlaqələndirici T2 transformatorun W4 dolağındakı cərəyanların artımını yaradır. Cərəyanlar qarşı-qarşıya istiqamətlənmiş olur. Cərəyanlardan birinin yaranmasına səbəb Q5-in açılmasıdır. Bu cərəyan C15 kondensatorunun müsbət köynəyi-T4-ün I tərəf dolağı-Q5-in baza emitteri-T2 transformatorunun W4 dolağı-T4-ün I tərəf dolağı-T3-ün I tərəf dolağı CII kondensatorunun mənfi köynəyi dövrəsi üzrə qapanır. Q6 tranzistorunun açılmasını yaradan cərəyan CII-nin müsbət köynəyi-T3 və T4-ün I

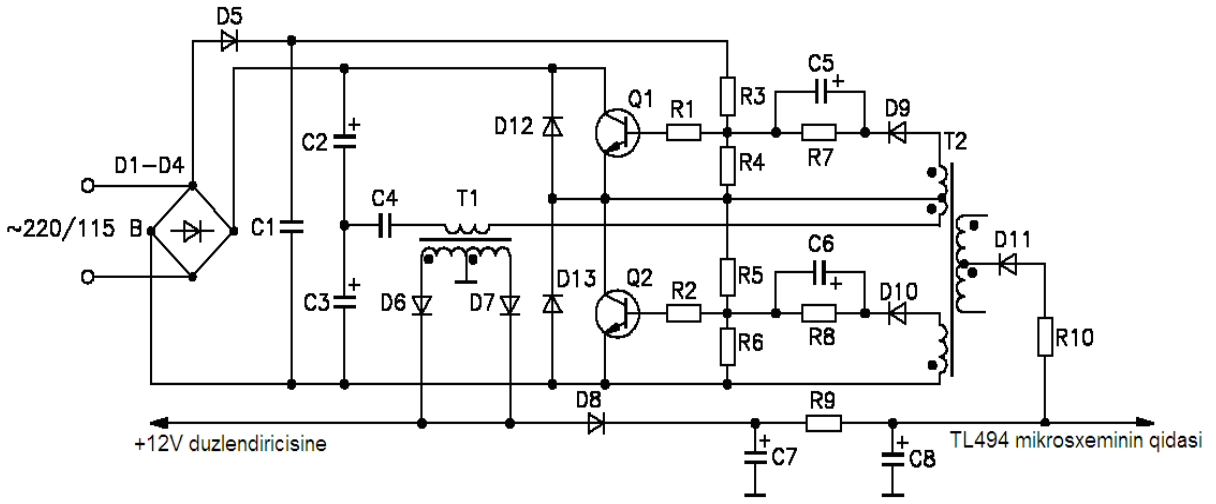
tərəf dolağı – C15 kondensatoru- T2-nin W4 dolağı-Q6-nın kollektor-emitter konturu üzrə axır. Cərəyanların axdığı hər bir konturda eyni adlı elementlər iştirak edir, lakin cərəyanlar bu konturlardan əks istiqamətlərdə axır. Güc tranzistorlarında parametrlərin texnoloji pərakəndəliyi olduğundan cərəyanlar bir-birini tam kompensasiya edə bilmir və onlardan biri digərindən daha üstün olur. Fərz edək ki, Q6 tranzistorundan axan cərəyan daha böyük qiymətlidir. Ona görə sxemə əsasən T2 tranzistorunun W4 dolağının aşağı çıxışındakı potensial yuxarı çıxışındakına nisbətən daha böyükdür və cərəyan aşağı çıxışdan yuxarı çıxışa doğru axır. T2-nin II tərəf dolaqları öz aralarında maqnit əlaqəyə malik olduğundan T2-nin W4 dolağından axan cərəyan W3 və W5 dolaqlarında EQ induksiyanı. W3 və W5 dolaqları sxemə elə qoşulur ki, güc tranzistorlarının baza dövrəsinin elementlərinə tətbiq olunan EQ gərginliyi əks istiqamətli olur. W 3 dolağının D15 diodu qoşulan çıxışında gərginlik müsbət, D14 diodu qoşulan çıxışda isə mənfi olacaqdır. W4 və WS dolaqlarında EQ gərginliyin işarəsi nəzərə alınmaqla R27 və R29 rezistorları hesabına yaranan Q5 və Q6 tranzistorlarının ilkin sürüşmə potensialları ilə toplanır. W3-ün mənfi gərginliyi Q5-in baza potensialı ilə toplanaraq müsbət gərginliyi azaladaraq bu tranzistorun bağlanmasını yaradır. WS dolağındakı müsbət gərginlik artmaqda davam etdiyindən Q8-in bazasında ilkin sürüşmə səviyyəsi yalnız artacaqdır. Bu proses çox tez(ani) baş verir və nəticədə Q8-in tam açılmasını yaradır. Q8- in açılması ilə Q5-in bağlanması baş verir. Q8 tam açıldıqda T4 transformatorunun I tərəf dolağından axan cərəyan kəskin artaraq onun içliyində artan maqnit seli yaradır. T4-ün II tərəf dolaqlarında induksiyanı EQ dolaqların qoşulmasına uyğun işarələr təyin edilir.

II tərəf dövrlərində bütün düzləndirici sxemlər iki yarımeriodludur, ona görə onların hər birinin çıxışlarında gərginlik impulsları yaranır. Çıxış gərginliklərinin qütblüyü T4-ün II tərəf dolaqlarında düzləndirici diodların qoşulma sxemi ilə təyin olunur. IC1 mikrosxeminin 12 çıxışı D18 və R31 rezistoru vasitəsilə +12V-luq düzləndiricinin çıxışına birləşdirilmişdir. SBD2 diod yığımının katodlarının birləşmə nöqtəsində müsbət qütblü impuls yaranır, RC süzgəci ilə hamarlanaraq səlil artan gərginlik səviyyəsi şəklində 12 çıxışına daxil edilir. Gərginliyin

səviyyəsi və impulsun ilkin gücü İC1 mikrosxeminin işə salınmasına və aralıq gücləndiricinin tranzistorlarının işləməsini təmin etməyə kifayət edir.

Aralıq gücləndiricinin tranzistorları İC1-in 11 çıxışından verilən idarə impulslarının təsiri altında çevrilir. Əlaqələndirici T2 transformatorunun dolaqlarının parametrləri elə seçilir ki, gücləndirici kaskadda gərginliyin minimal səviyyəsində W3 və W5 dolaqlarındakı gərginlik güc transformatorlarının növbə ilə açılmasına kifayət etsin. Q5 və Q8 tranzistorlarının periodik kommutasiyası başlandıqdan sonra T4-ün II tərəf dolaqlarındakı gərginliklər nominal qiymətlərə çatır və tam saxlanılır. İC1-in 12 çıxışındakı gərginliyin səviyyəsi də həmçinin stabilləşir. Sonradan sistem R13 rezistorunda hazırlanmış +5V-luq gərginlik kanalının qiymət çeviricisinin siqnalına görə II tərəf gərginliklərinin çıxış səviyyəsini avtosazlama rejiminə keçir. T2 tranzistorunun W4 dolağının aktiv rolu güc kaskadındakı rəqslərin stabilizasiya periodunda başa çatır. İşçi dövr ərzində burada T4 güc transformatorunun I tərəf dolağından axan cərəyanın istiqamətinə və qiymətinə uyğun cərəyan axır.

Kompyuterlərin qida bloklunun güc kaskadları yarımkörpü sxemli çeviricilər əsasında qurulur. Çeviricinin klassik yarımkörpü sxeminə eyni qrup elementlərin müxtəlif funksiyaların yerini yetirilməsinin əlaqələndirilməsi ilə həm də müxtəlif əlavələr də daxil edilə bilər. Verilmiş halda əsas diqqət EİM idarə mikrosxeminin ilkin işəsalınmasının təmin edilməsini yerinə yetirir. Aşağıdakı şəkildə təsvir olunan güc kaskadının sxemi fraqmentində (Şəkil 2.2) tranzistorların baza dövrəsinə sürüşmənin verilməsi ayrıca diodla düzləndiricidən aparılır.



Şəkil 2.2.

Sxemdə elementlərin mövqeli işarələnməsi fərdidir, yalnız güc tranzistorunun bazasına sürüşmənin verilmə sxemi fraqmentində göstərilən komponentlər üçün doğrudur. Bu sxem impuls güc gücləndiriciləri tərkibində olan komponentlərin tipik yığılmasına malik deyildir. Göstərilən elementlər belə kaskadın xüsusiyyətlərinin nümayişi üçün nəzərdə tutulur. Güc kaskadının qidalandırılması ilkin şəbəkə gərginliyinin düzləndirilməsindən aparılır. Güc gücləndiricisi üçün şəbəkə düzləndiricisi D1-D4 diodlarında yığılır. Düzləndirilmiş gərginlik yalnız ardıcıl qoşulmuş Q1 və Q2 tranzistorlarına, C2 və C3 elektrolitik kondensatorlarına verilir. Tranzistorların bazasına sürüşmə rezistiv bölücülər vasitəsilə verilir. Q1 tranzistoruna gərginlik R3, R4 rezistorlarından, Q2-yə isə R5, R6 rezistorlarından yaradılan gərginlik bölücüsündən daxil edilir. R1, R7, və R2, R8 rezistorların baza dövrlərinə qoşularaq Q1 və Q2-nin uyğun olaraq baza-emitter keçidllərindən axan cərəyanı məhdudlayır. Sürüşmə yaradan bölücülərdə qidalandırmanı təmin etmək üçün sxemə ayrıca bir yarımperiodlu düzləndirici daxil edilir. Bu düzləndirici D5 diodu və C1 kondensatorundan ibarətdir. Bölücülərdə istifadə olunan rezistorlar böyük müqavimətlidir, kondensatorun doldurulma cərəyanı bir neçə milliamper təşkil edir, buna görə onun nominalı nisbətən kiçik qiymətli ola bilər. Məsələn, 2200pF tutuma malik keramik kondensator. T2 əlaqələndirici transformatoru üç II tərəf dolağına malikdir, onlardan ikisi Q1 və Q2 tranzistorlarının baza dövrlərinə qoşulur. Üçüncü dolaq EİM çeviricinin ilkin şəbəkəyə qoşulmanın başlanğıc mərhələsində qidalanma

üçün impuls hasil edir. Bu dolaq Q1 tranzistorunun emitteri və T1 tranzistorunun I tərəf dolağı arasında qoşulur. II tərəf dolağının orta nöqtəsi II tərəf dövrəsinin ümumi naqilinə birləşdirilir. Bu yeganə dolağa ikiyarımperiodlu düzləndiricini yaradan D6 və D7 diodları qoşulur. Düzləndiricinin çıxışına +12V-luq kanalın süzgəci yüklənir(şəkildə təsvir olunmayıb), həm də EİM çeviricinin aralıq gücləndirici ilə qida dövrəsinin süzgəci yüklənir. Aralıq gecələndiricinin yük dövrəsini T2 tranzistorunun I tərəf dolağı təşkil edir, onun orta nöqtəsinə də EİM mikrosxeminin qida dövrəsinin gərginliyi verilir, Q1 və Q2-nin baza dövrələrində elementlərin bu cür yerləşdirilməsi və vəzifələri impuls qida blokunun sxemindəki eyni qovşağın strukturunu təkrar edir. Göstərilən sxem fraqmentinin digərlərindən əsas fərqi odur ki, güc tranzistorlarının bazasına qoşulan rezistiv gərginlik bölücülərinə sabit gərginliyin verilmə üsulu başqadır. EİM qovşağının ilkin qidalandırılması üçün gərginlik impulsunun alınma prinsipləri tamamilə eynidir. sxemdə göstərilən kondensatorların nominalları baza sxemlərində analoji mövqələrdə qoyulmuş elementlərlə eyni qiymətlidir. C2 və C3 kondensatorlarının maksimal işçi gərginlikləri 200V-dan çox olmur, rezistorların nominalları isə aşağıda olduğu kimidir.

$R1$ və $R2=2,2\text{Om}$; $R3$ və $R5=150\text{kom}$;

$R4$ və $R6=2,7\text{kOm}$; $R7$ və $R8=39\text{Om}$; $R9$ və $R10=1,5\text{kOm}$

EİM çevirici kaskadlarda ilkin işəburaxma variantları sxemlərində bu məqsədlər üçün əlaqələndirici transformatorun xüsusi konstruksiya istifadə edən sxemlərlə məhdudlaşdırılmır.

Bu məqsədlər üçün əlavə alçaq güclü transformatorlu tətbiq sxemləri də mövcuddur(Şəkil 2.3).

Əlavə T1 transformatoru 50Hz tezlikli dəyişən cərəyanlı ilkin şəbəkədə işləməyə hesablanmış alçaq güclü transformatorudur. Onun II tərəf dolaqlarına D5-D8 diodlarında yığılmış ikiyarıperiodlu düzləndirici qoşulmuşdur. Düzləndiricinin çıxışındakı gərginlik C4 kondensatoru ilə süzgəclənir və T3 transformatorunun orta nöqtəsinə verilir, həm də TL494 EİM çeviricisinin 12-ci qidalandırma çıxışına ötürülür. D5-D8 diodlarındakı düzləndiricinin mənfi qütbü ikinci tərəf dövrəsinin ümumi naqilinə birləşdirilir. Qoşulma zamanı şəbəkə gərginliyi düzləndirilir və güc kaskadına verilir. Güc kaskadının konstruksiyasında EİM mikrosxeminin ilkin işəsalınması üçün impulsun formalanmasını təmin edən heç bir elementlər nəzərdə tutulmur. Güc gücləndiricisinin baza dövrələrinin strukturu işləməsi yalnız xarici siqnallarla tənzimlənən kaskadlar üçün tipikdir. Başqa sözlə, kaskad ancaq xarici həyəcanlanma rejimində işləməkdədir. Gücləndiricinin idarə siqnalları əlaqələndirici T3 transformatoru vasitəsilə EİM çeviricidən verilir. EİM mikrosxemə və aralıq gücləndiricinin kaskadına ilkin qidalandırma D5-D8 üzərindəki düzləndiricidən verilir. Bu gərginlik həmçinin qida bloku şəbəkəyə qoşulduqdan sonra da EİM çevirici kaskadın elementlərində yaranır. Çevirici işə salındıqdan sonra T2 impuls transformatorunun II tərəf dolağında yaranan dəyişən impuls gərginliyi D9 və D10 diodları ilə düzləndirilir, C7 kondensatoru ilə süzgəclənir. T1 transformatorunun parametrləri elə seçilir ki, D9, D10 düzləndiricisinin çıxışındakı gərginlik D5-D8 düzləndiricisinin gərginliyindən böyük alınsın. Bu düzləndiricinin çıxışları öz aralarında D13 diodu vasitəsilə birləşdirilir. +12V-luq kanalın düzləndiricisinin gərginliyi EİM çeviricisinin və aralıq gücləndiricinin qidalandırma dövrəsinə verilir. Bu kanalın düzləndiricisinin çıxış gərginliyi D7, D8 diodlarının birləşmə nöqtəsindəki müsbət potensialdan böyük olduğundan D5-D8 diodları əks sürüşmə olaraq sxemin işləməsindən kənarlaşdırılır(çıxarılır). Bundan sonra qidalandırma EİM çeviricinin bütün elementlərinə T2 transformatorunun II tərəf dolaqlarından verilir. T1 transformatoru yalnız EİM qovşağına ilkin qida gərginliyinin verilməsi üçün istifadə olunur. İmpuls çevirici işçi rejimə keçdikdə ilkin işəsalma

transformatorunun işləməsini bloklayaraq saxlayır. Bununla da çeviricinin FİƏ-nin artırılması üçün üstünlük əldə olunur.

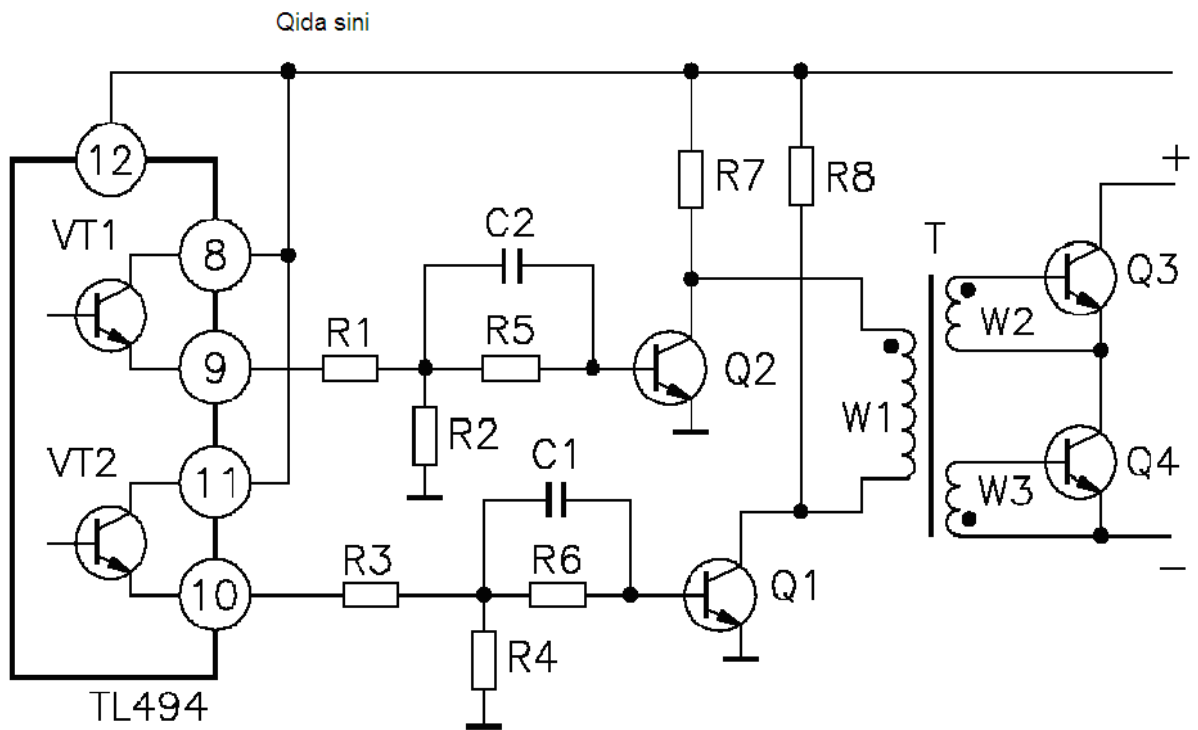
Verilmiş sxem +12V-luq gərginliyin düzləndiricisinin aralıq gücləndirici dövrəsinə qoşulma hissəsində modifikasiya oluna bilər. Əgər D13 diodu sxemdən çıxarılsa, onda EİM çeviricinin qovşağına gərginlik yalnız T1 transformatorundan veriləcəkdir, sxemin işləmə məntiqi praktiki olaraq dəyişməz qalacaqdır. Çeviricinin bütün işləmə dövrü ərzində D9 və D10 diodlarından düzləndirilmiş gərginlik yalnız +12V-luq çıxış gərginliyinin süzgəcləmə dövrlərinə verilir. Güc kaskadı EİM çeviricinin qovşağına verilən qidalandırmaya heç bir təsir göstərmir.

Əlaqələndirici transformatoru əlavə II tərəf dolağına malik güc kaskadları gücləndirici tranzistorların baza dövrlərinə müsbət sürüşmənin verilməsi üçün mütləq rezistorlara malik olmalıdır. Sürüşmə tranzistorun kollektoru və bazası arasında qoşulan bir rezistorla və ya rezistiv bölücü vasitəsilə verilə bilər. Bölücünün sxem üzrə aşağıdakı rezistoru tranzistorun baza çıxışına bilavasitə və ya 2,2Om nominallı rezistor vasitəsilə qoşula bilər. Belə konstruksiya yalnız EİM çeviriciyə ilkin qidalandırma impulsların generasiyasından sonra verilə bilər.

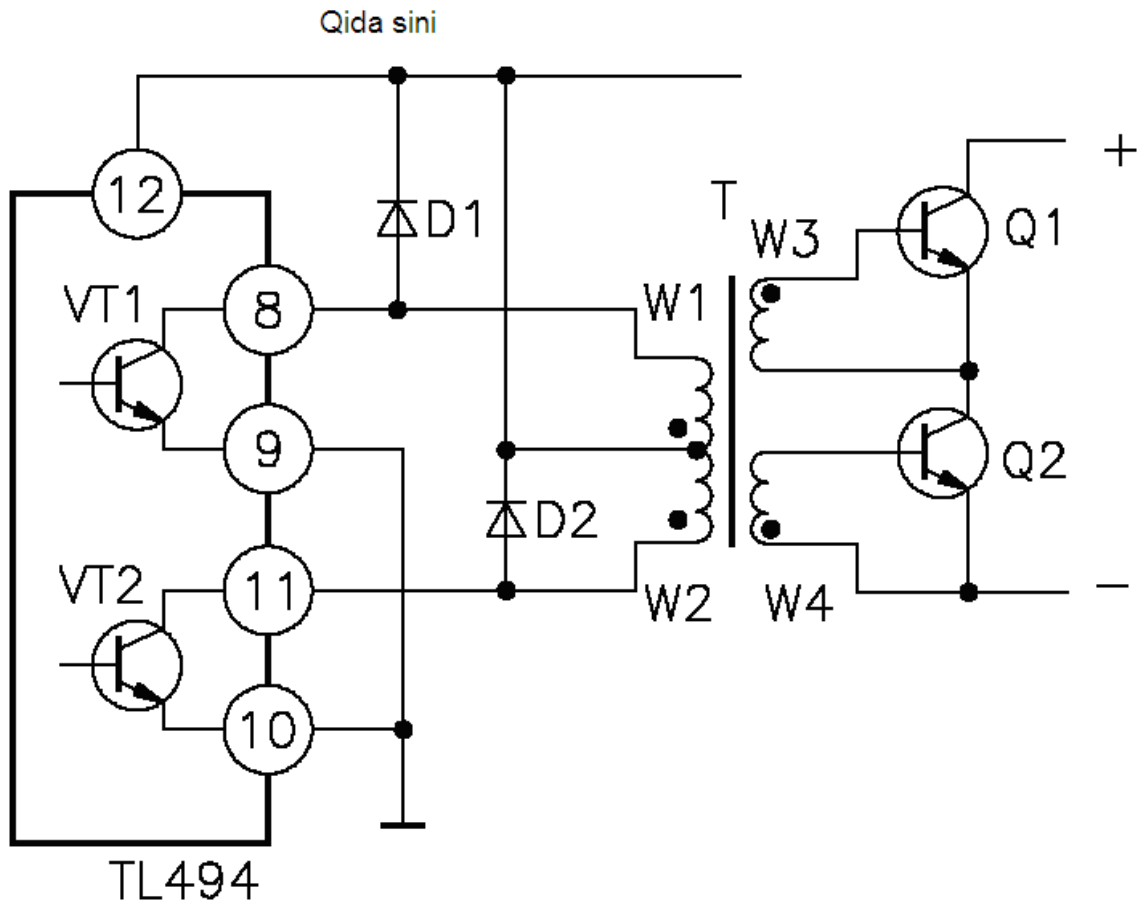
İmpuls qida blokunun prinsipial sxemində göstərilmiş güc tranzistorunun baza dövrlərindəki R27, R29 rezistorları Q5 və Q6-nın bazalarına müsbət sürüşmə verir. Bu rezistorlar EİM kaskadın ilkin qidalandırılması üçün impulsların generasiyasına gətirib çıxaran prosesi işə salmağa imkan verir. C13 və C14 kondensatorları Q5 və Q6 tranzistorlarının açılması və bağlanması zamanı cəldişləmənin təmin olunmasında istifadə olunur.

Baza dövrlərinin sxemotexniki hazırlanmasının hər bir variantı əlaqələndirici transformatorla güc tranzistorlarının baza çıxışları arasında qoşulmuş cərəyan verici rezistorların istifadəsini nəzərdə tutur. Bütün variantlarda elementlərin mövqe işarələnməsi eynidir. Rezistorlar hamısı üçün bərabər maksimal gücə hesablanır və 0,25Vt təşkil edir. R1,R2 rezistorlarının nominalları 2,2-dən 2,7 Om qiymətinədək ola bilər. Belə diapazon aydındır ki, müxtəlif istehsalçı şirkətlər tərəfindən təyin edilir. Konkret məmulatda hər bir baza dövrəsinin elementləri tamamilə eyni olmalıdır. Bu sxemlərdə güc tranzistorlarının kommutasiyası xarici

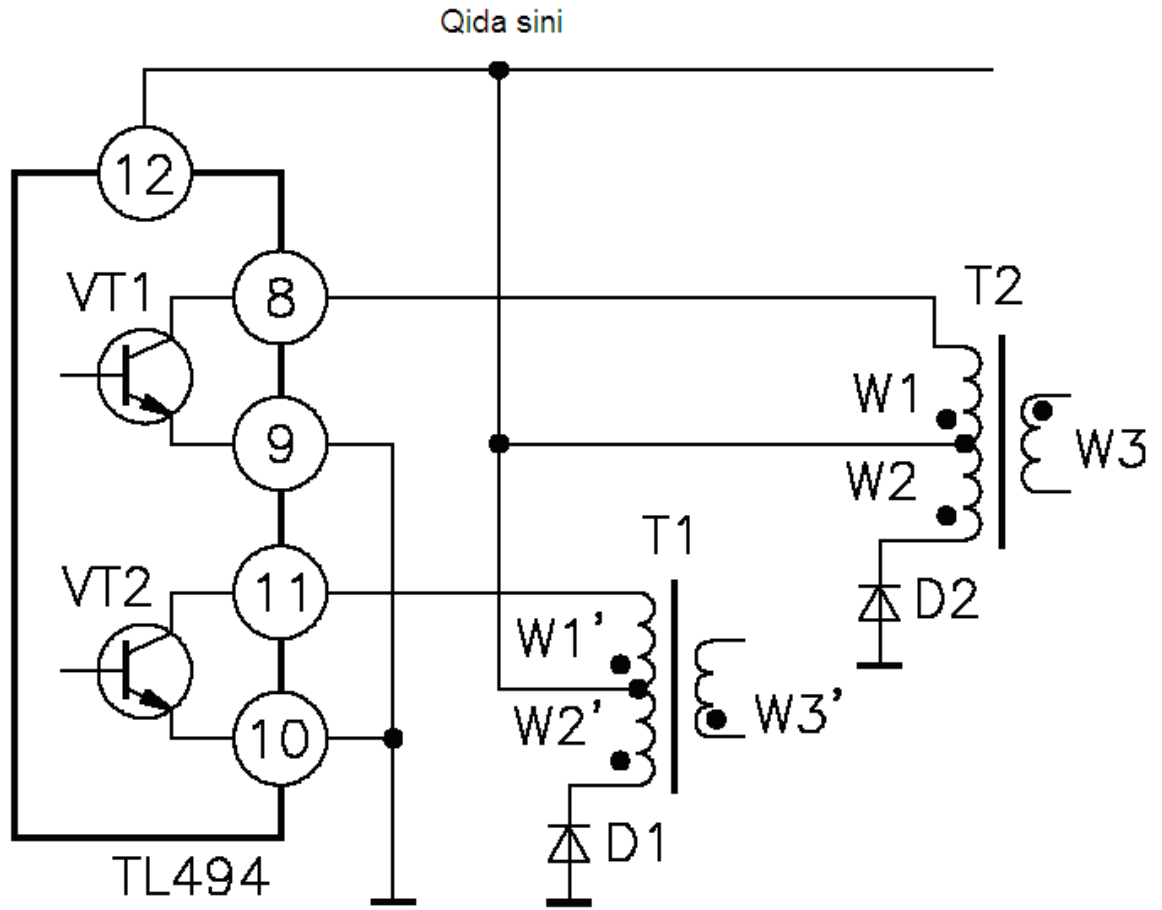
verici generatorun siqnalları ilə aparılır. Xarici verici generatorun qidalandırılması ayrıca alçaq güclü mənbədən verilir. Bu halda əlaqələndirici transformatorada əlavə dolaq vasitəsilə ilkin işəburaxma impulslarının formalanması zəruri olmur. Əlaqələndirici transformatorun konstruksiyasında yalnız siqnalların dolaqları tətbiq edilir. Güc tranzistorlarının baza dövrəsinə ilkin mənbədə müsbət sürüşmə verən rezistorlar da bu halda qoyulmur. Əlaqələndirici transformatorun I tərəf dolaqlarının konfigurasiyası aralıq gücləndiricinin çıxış kaskadının tranzistor dövrələrinin strukturu ilə təyin olunur. Şəkil 2.4, 2.5 və 2.6-da onların mümkün variantları göstərilmişdir.



Şəkil 2.4.

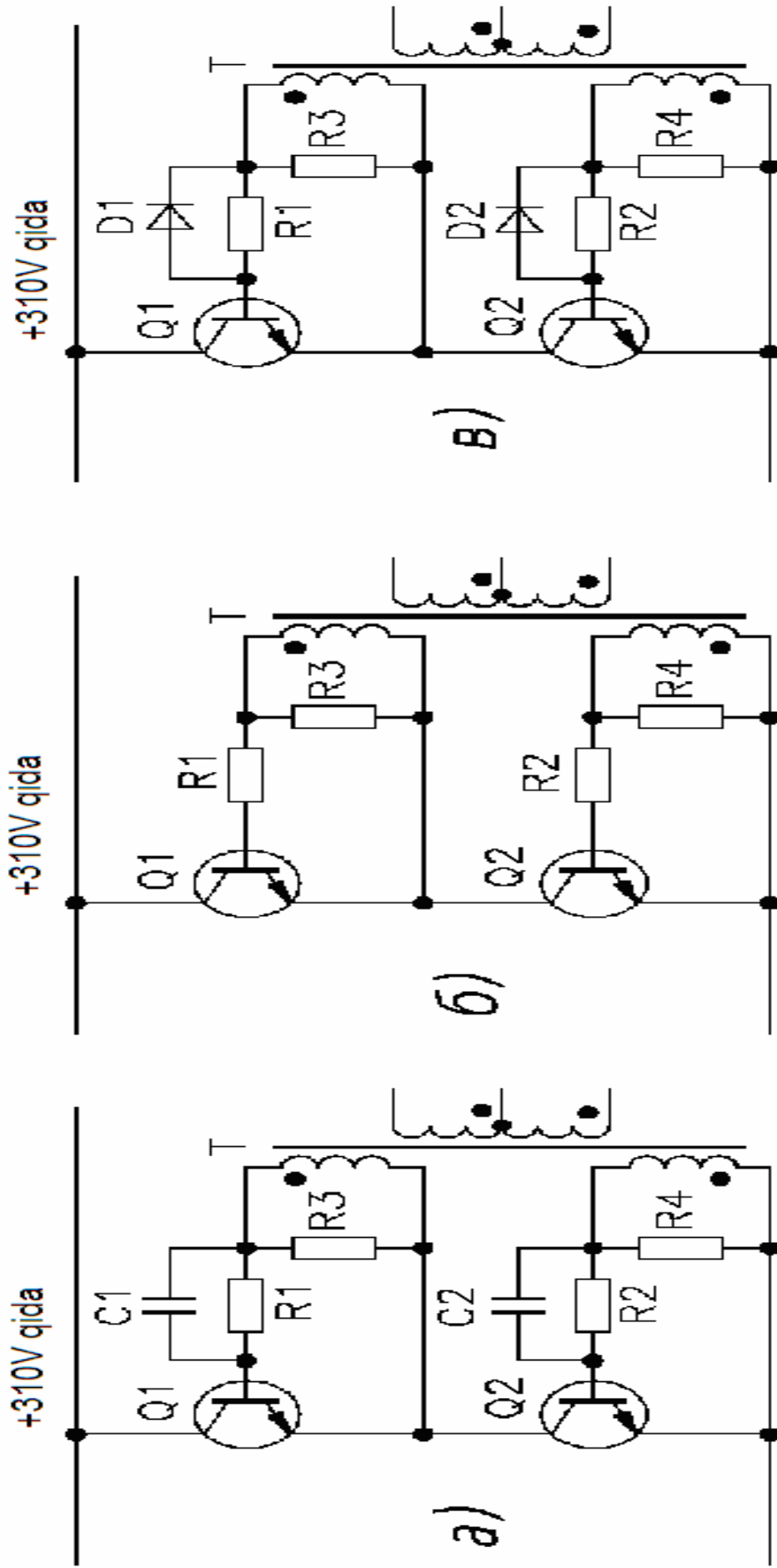


Şəkil 2.5.



Şəkil 2.6.

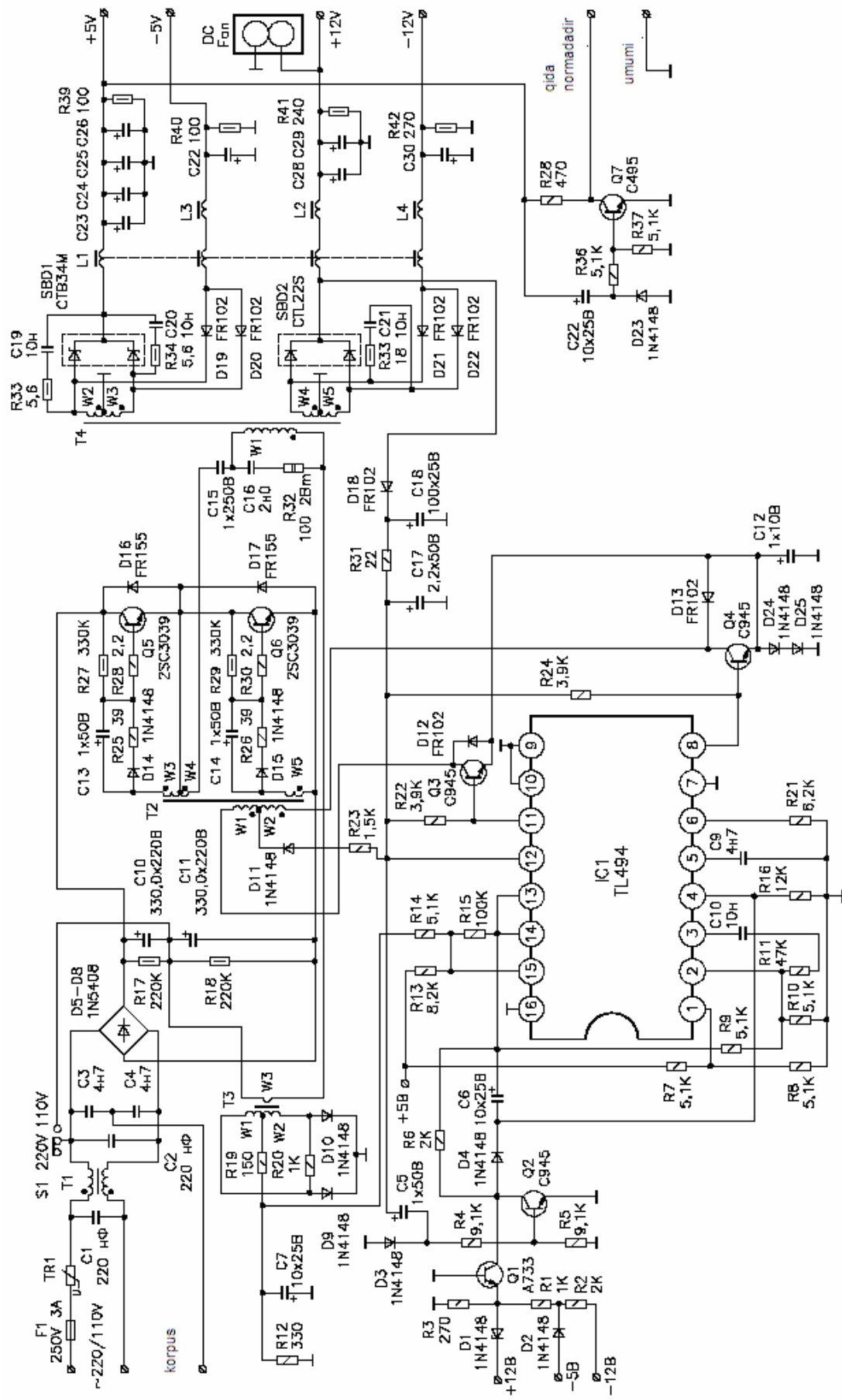
Şəkil 2.7-də tranzistorların göstərilən baza dövrələri yalnız rezistiv elementlərdən ibarətdir. Güc tranzistorlarının açılma sürəti yalnız həmin tranzistorların dinamik xüsusiyyətləri ilə təyin olunur. Burada güc elementlərinin kommutasiyası proseslərinin sürətinin artırılması üçün xüsusi şərtlər nəzərdə tutulmur. Göstərilmiş sxemdə R1 və R2 rezistorlarına parallel olaraq kondensatorlar qoşulur. Kondensatorlar müsbət impulsun vəhbə müddətinin yaranma momentində momentində güc tranzistorlarının açılmasını sürətləndirən elementlər kimi istifadə olunur.



Şəkil 2.7.

2.2. Qida mənbəyinin güc gücləndiricisinin ikinci tərəf dövrələrinin qurulma prinsipi

Düzləndirilmiş, süzgəcdən keçirilmiş və stabilləşdirilmiş gərginlik yükə qida mənbəyinin çıxış dövrələrindən verilir. XT/AT sinifli PEHM-lərin impuls qida mənbələrində dörd nominallı sabit gərginliklər və “qida normaldır” xidməti siqnalı formalanır. Bu siqnalın orijinal adlandırılması POWERGOOD və ya qısaldılmış PG-dir. Çıxış kanalları müxtəlif cərəyan yüklənmələri xüsusiyyətinə malikdirlər. Ən böyük yük +5V gərginlikli çıxış kanalına düşür. Bu kanal üzrə maksimal mümkün cərəyan qida mənbəyinin ümumi qabarit gücündən asılıdır. İmpuls qida bloku prinsipial sxemi üzrə yığılmış mənbənin T4 güc transformatoru iki çıxış dolaqlarına malikdir. Hər bir tam çıxış dolağı iki yarım dolaqdan ibarətdir. Onların birləşmə nöqtəsi çıxış dövrəsinin ümumi naqilinə qoşulub, çıxış dolağının biri +5V və -5V gərginliklərinin alınması üçün istifadə olunur, ikinci isə +12V və -12V kanalları üçün gərginlik mənbəyi sayılır (Şəkil 2.8).



Şəkil 2.8.

T4 güc transformatorunun çıxış dolaqları iki yarımperiodlu diod düzləndiricilərinə qoşulub. Bütün modifikasiyalı kompyuterlərin impuls qida mənbələri çıxış dövrlərində iki yarımperiodlu düzləndirici sxemlər istifadə olunur. Belə həll güc gücləndiricisinin hər iki tranzistorlarında yükün simmetrik paylanmasını təmin edir. Tranzistorların identik rejimdə işləmələri idarə olunmayan proseslərin inkişafını islah edir, hansı ki, əvvəlcə bir tranzistorun, sonra isə digərinin tədricən strukturunun dağılması ilə yükün dizbalansı nəticəsində yaranır. Hər bir düzləndirici çıxış dolaqları ilə əlaqələndirilmiş cüt dolaqlar əsasındakı bir tipli sxem üzrə yerinə yetirilir. Düzləndirici sxemin müsbət çıxış gərginlikli diodları dolaqlara öz anodları ilə qoşulurlar, düzləndirici sxemlərin mənfə gərginlik səviyyəli kanalların diodları dolaqların çıxışına katodu ilə qoşulurlar. İkiyarımperiodlu düzləndirici sxemlər öz çıxışlarında impuls ardıcılığı formalayır, hansında ki, impuls tezliyi hər bir Q5 və Q8 güc tranzistorlarının hər birinin kommutasiya tezliyinin iki qatına bərabərdir. Düzləndirici qurmağın belə üsulu ikinci tərəf gərginliklərinin filtrasiya məsələsini asanlaşdırır, həmçinin yük dövrəsinə enerjinin daha taraz ötürülməsini təmin edir. Qida mənbəyinin cari tərkibində hər kanalın impuls gərginliyinin süzgəc sxeminə yalnız passiv induktiv və tutum elementləri daxildir. L1 drosselinin dolaqları ümumi maqnit naqilində dolanıb. Bununla hər bir çıxış gərginliyinin dövrəsi üzrə axan cərəyanlarla yaradılan elektromaqnit axınlarının maqnit rabitəsi təmin edilir. +5V gərginlik filtrasiyası dövrəsində L1 drosselinin dolağı cari kanalda yeganə induktiv elementdir. Qalan çıxış gərginlik kanalları dövrlərində ayrıca əlavə drossellə qoşulub. +5V kanalı həmçinin ən böyük elektrolitik kondensatorlar sayına malikdir, hansı ki, bu dövrənin çıxışında quraşdırılıb. Hər bir ikinci tərəf kanalının çıxışlarına qoşulmuş R39-R41 rezistorları impuls çeviricisinin mütləq xarici yüksüz qoşulmasını təmin edir. Rezistorlar düzləndirici elementlərdən daxil olan impulsların amplitud səviyyəsinə qədər çıxış gərginliyinin artmasını istisna etməklə çıxış kondensatorlarının boşalma konturunu yaradırlar. İkinci tərəf kanallarında quraşdırılmış kondensatorların maksimal işçi gərginliyi 25V-u aşmır. İmpulsların amplitudu bu hədd səviyyəsindən yuxarı ola bilər. Rezistorlar

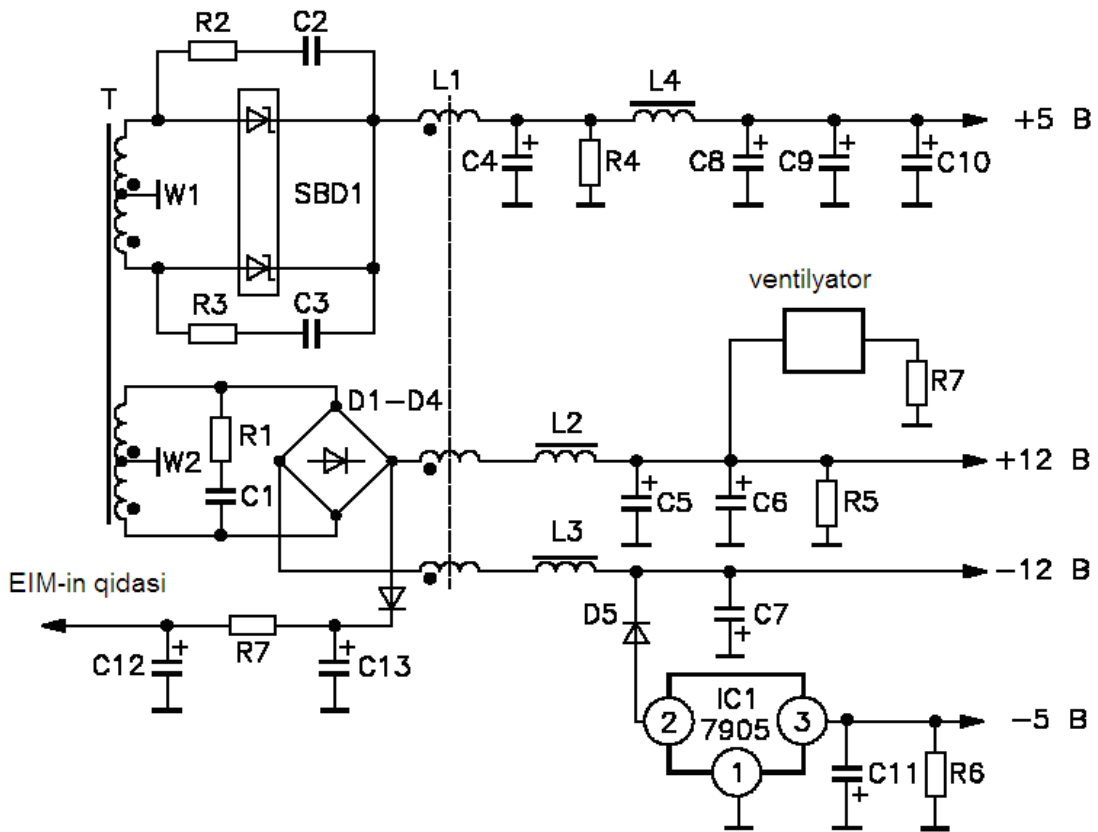
olmadıqda, çıxış kondensatorların həddən artıq olan səviyyəyə qədər dolması baş verə bilər, nəticədə bu onların sıradan çıxmasına gətirib çıxaracaq.

Çıxış süzgəc kondensatorlarına parallel qoşulan balans rezistorlarının nominalları elə seçilir ki, kanalın yük cərəyanını 50mA səviyyəsində təmin etsin. Burada da vahid maqnit naqilində reallaşdırılmış drossellərin köməyi ilə ikinci tərəf çıxış gərginliklərinin qrup şəklində stabilizasiyası prinsipinə baxılıb. Cari bölmədə əsasən impuls qida mənbələrinin praktikada reallaşdırılmış ikinci tərəf dövrlərinə baxılacaq.

Qida mənbəyinin istismar rejimləri çərçivəsində +5V kanalı üzrə cərəyan yükü bir neçə on amper təşkil edir. Bu halda düzləndirici elementlərdə nəzərə çarpan dərəcədə istilik gücü ayrılır. Onun istilik rejiminin işləməsinin və mənbənin ümumi FİƏ-nın qaldırılması üçün impuls çeviricilərində Şottki diodları əsasında matrislər tətbiq olunur. Bu diodlar yaxşılaşdırılmış işçi impuls xarakteristikalarına malik olurlar, hansı ki, hər iki düzləndirici diodların impuls gərginliyinin qütblülüyünün dəyişməsi zamanı keçirici halda olma zaman intervalının azaldılmasına səbəb olur. Onlarda düz gərginlik düşgüsü 0,6V-dan çox olmur. SBD1 yığımındakı hər bir dioda parallel impulslar cəbhəsində yaranan parazit rəqslərin səviyyəsini salan RC dövrlər qoşulub. W4 və W5 tranzistorunun dolaq çıxışlarına R33 və C21 elementlərində proporsional-inteqrallayıcı filtr qoşulub. +12V və -12V kanallarının düzləndirici sxemində impuls xarakteristikalı adi diodlar tətbiq edilir. R33, C21 proporsional inteqrallayıcı süzgəc vasitəsilə impuls frontlarının “dartınması” baş verir və həm SBD2 yığımında, həm də D21 və D22 diodlarında daha yaxşı çevrilməsi şəraiti yaradılır. İmpulsun böyümüş frontu ərzində diodların tam əks müqavimətlərinin bərpa baş verir. +12V stabilləşdirilmiş gərginlik çıxışına metal radiatorların soyudulması üçün istifadə olunan qida blokunun ventilyatoru qoşulub, hansına ki, Q5, Q6 güc tranzistorları və SBD1 və SBD2 düzləndirici diod yığımları quraşdırılıb. Ümumi radiatorla korpusda müxtəlif gərginlikli elementlər quraşdırıla bilər. Ona görə də bütün komponentlər radiatorla elektroizolyasiya istilikkeçirici kipləşdiricilərlə bərkidilirlər. Radiatorla istilik kontaktlarının yaxşılaşdırılması üçün əlavə olaraq silisium-üzvi birləşmələr əsasında hazırlanmış istilik keçirici sürtkülərdən istifadə olunur.

+12V kanalının düzləndiricisinin çıxışından-SBD2 diod yığımının katodlarının birləşmə nöqtəsindən impuls gərginliyi çıxarılır və D18 diodundan C17, C18, R31 elementlərində olan tutum süzgəcinə verilir. Bu süzgəcin çıxışı TTTİM mikrosxem çeviricisinin daxili qidasının ICI/12 çıxışı ilə birləşdirilir. İmpuls qida mənbəyinin II tərəf dövrələrinin reallaşdırılmasının təqdim edilmiş texniki həlli(bax. impuls qida mənbəyinin prinsipial sxemi) yeganə deyil. Düzləndiricilərin sxemlərinin yerinə yetirilməsində müxtəliflik həm də ən az cərəyan yüklənməli kanallarda gərginliyin sabit səviyyədə saxlanılması üçün əlavə inteqral stabilizatorların istifadəsində də müşahidə olunur. Ən çox əlavə stabilizatorlar -5V kanalında quraşdırılır.

Şəkil 2.9-da impuls qida mənbəyinin çıxış dövrəsinin prinsipial sxeminin birinci variantı təqdim edilir. Bu sxem yuxarıda göstərilənə nəzərən bir sıra üstünlüklərə malikdir. Çıxış dövrəsi həmçinin T-transformatorunun iki çıxış dolağını W1 və W2 dolağını özündə birləşdirir. Onlardan hər birinin orta nöqtəsi çıxış dövrəsinin ümumi naqili ilə birləşdirilir. W1 dolağı +5V gərginliyinin formalaşması üçün istifadə olunur.



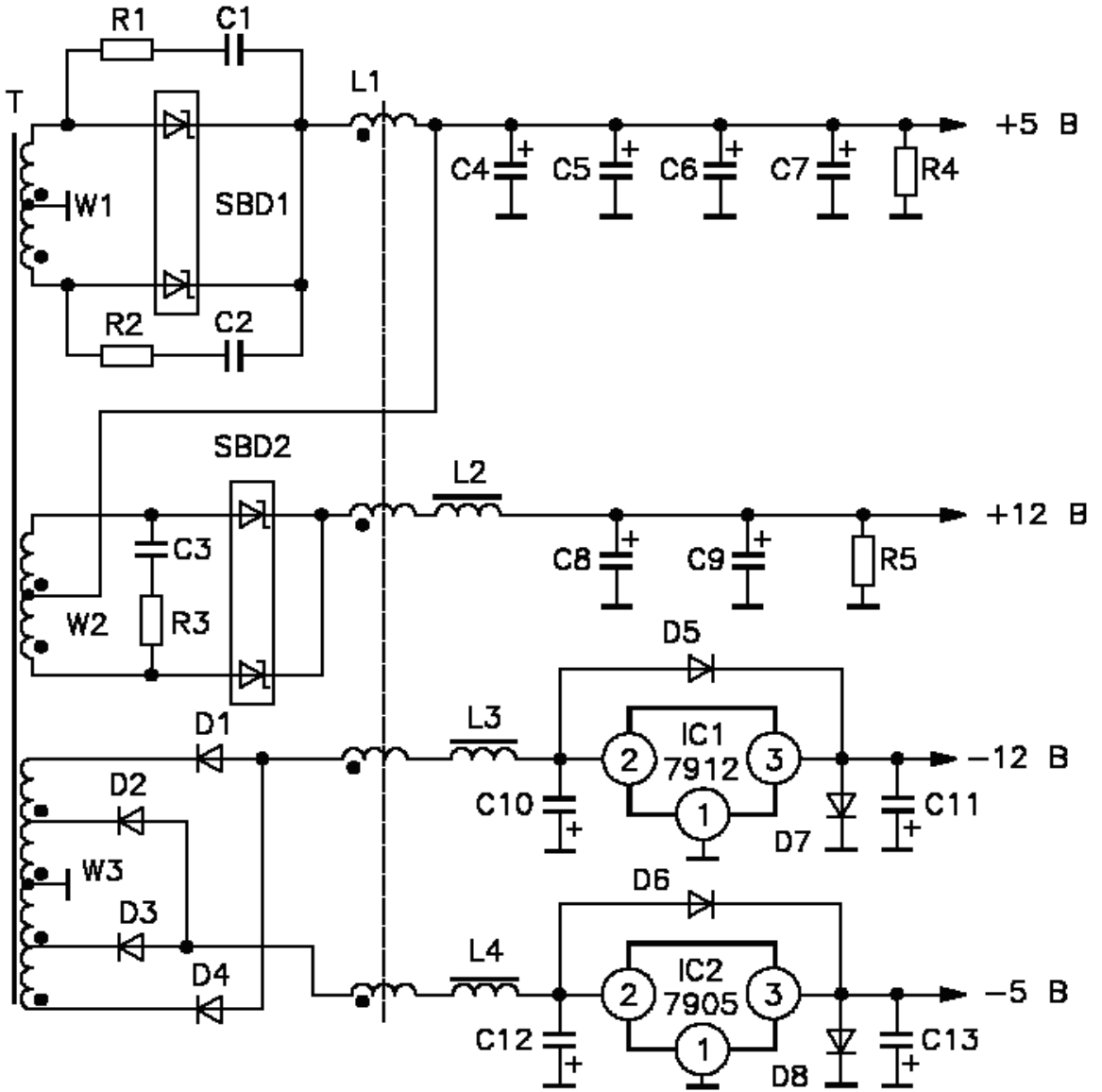
Şəkil 2.9.

Qalanları çıxış gərginliklərinin W2 dolağının ilkin impuls gərginliyinin düzləndirilməsi və çevrilməsindən sonra alırlar. Qeyd edək ki, əks gərginliklərin filtrasiyası L1,L3,C7-də yığılmış Γ -şəkilli induktiv-tutum filtrinün ümumi dövrəsi ilə yerinə yetirilir. Çıxış gərginliklərinin qrup stabilizasiyasını təmin etmək üçün süzgəcin sxeminə L1 drosseli daxil edilir, hansı ki, ümumi maqnit naqilində bir istiqamətdə dolanmış 3 dolağa malikdir. L1 drosselinin iki dolağı +5V və +12V gərginlikli filtr dövrəsinə, 3-cüsü əks gərginliklərin hamarlayıcı süzgəcin dövrəsinə qoşulub.

+5V gərginlik transformasiyası kanalında iki ardıcıl birləşmiş Γ - süzgəcdən istifadə edilir. Birincisinə L1 drossel dolağı və C4 kondensatoru daxildir, hansına ki, parallel R4 balans rezistoru qoyulub. İkinci süzgəc L4-diskret drosseldə və C1,C9 və C10- elektrolitik kondensatorlar qrupu ilə təşkil olunub. çıxış dövrəsinin gərginliyinin stabilizasiyası +5V kanalının çıxış səviyyəsinə nəzarətlə həyata keçirilir.

+12V gərginlik kanalının düzləndiricisinin və süzgəcin sxeminin impuls qida mənbəyinə analojidir. Ventilyator həmçinin bu kanalın stabilləşdirilmiş gərginlik çıxışına qoşulur. Ventilyatora ardıcıl olaraq cərəyan məhdudlayıcı R7 rezistoru qoşulmuşdur. Bu rezistorun nominalının tipik qiyməti $0,5V_t$ səpilmə gücündə 10 Om təşkil edir.

Digər sxemotexniki həllərdən ən çox fərq çıxış gərginliklərinin mənfi nominallı kanalların qurulmasında müşahidə olunur. İki əks gərginliklər üçün ümumi süzgəc Γ -şəkilli induktiv-tutum şəklində yerinə yetirilib. -12V stabilləşdirilmiş gərginlik çıxışına D5 diodu vasitəsilə 7905 tipli İC1 mikrosxemində inteqral stabilizator qoşulub. -12V kanalı üçün inteqral stabilizatorun sxemi eyni zamanda C7 kondensatorunun qismən boşalmasını təmin edən balans rezistoru rolunu oynayır. İC1-də parametrik stabilizatorun -5V çıxış gərginliyi əlavə olaraq CII kondensatoru ilə hamarlanır (şəkil 2.10).



Şəkil 2.10.

Dolağın belə qoşulma variantı +12V kanalının düzləndirmə sxemində Şottki diodlarının tətbiqinə imkan yaradır. Bu diodlarda -50V impuls gərginliklərində işləyərkən əks cərəyanların artması baş verir, hansı ki, onlarda impuls gərginliyinin azaldılmasını tələb edir. Aşağıda verilmiş sxemə əsasən düzləndirici qoşulduqda, düzləndirici sxeminə təsir edən impulsların amplitudu azalır, hərdə ki, diod yığımları yetərincə effektiv işləyir.

Sxemdə ikinci tərəf gərginliklər mənbələri transformatorun W1, W2 və W3 dolaqlarıdır. W1 dolağı yalnız +5V gərginliyinin alınması üçün istifadə olunur. W2 dolağından impuls gərginliyi alırlar, hansı ki, süzüldükdən sonra stabilləşdirilmiş sabit +12V gərginlik alırlar. Hər iki W1 və W2 dolaqları Şottki diodlarından ibarət

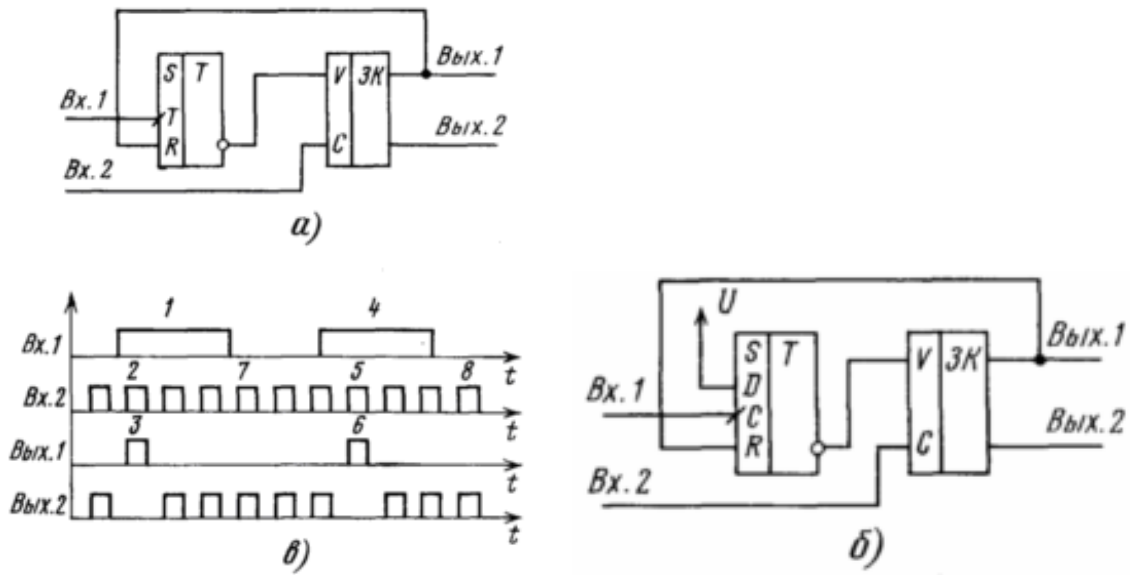
düzləndirici yığımina yüklənib. İmpuls giriş gərginliyinin filtrasiya dövrləri bütün kanallarda Γ -şəkilli induktiv-tutum süzgəcləri əsasında qurulub. +5V gərginlik kanalında süzgəcdə yeganə element L1 drosselinin dolaqlarından biridir. Bütün qalan kanallar L1 qrup stabilizasiyasının drosselinin dolaqları ilə ardıcıl qoşulmuş əlavə drossellərlə tamamlanıb.

W3 kombinə olunmuş dolağın çıxışları D1-D4 adi impuls düzləndirici diodlarının katodlarına əlavə olunurlar. W3 dolağının orta nöqtəsi qıdanın II tərəf dövrəsinin ümumi naqilinə qoşulub. D1 və D4 diodları -12V gərginlik kanalının iki yarımperiodlu düzləndirici əmələ gətirirlər. -5V kanalı üçün analoji düzləndirici sxem D2 və D3 diodlarında yerinə yetirilib. İkinci tərəf dövrəsinə qarşılıqlı maqnit axınları üzrə çıxış gərginliklərinin qrup stabilizasiyası drosseli L1 daxil edilib. Buna baxmayaraq, hər bir mənfi qiymətli gərginliklər kanalına İC1 və İC2 inteqral stabilizatorları daxil edilib. Hər bir inteqral stabilizatorun girişi və çıxışı arasında dempferləyici diodlar qoşulur. TL494 idarə mikrosxeminin oyanması birinci tərəf impulsu ilə yaradıldığı sxemlərdə bu mikrosxemin və aralıq gücləndiricinin qidası +12 v kanalının düzləndirmə sxeminin çıxışından götürülür. Verilmiş gərginliyin filtrasiya kaskadı göstərilmiş çıxış dövrəsinin(I variant) prinsipial sxeminə analojidir və bu şəkildə göstərilməyib. Düzləndiricinin çıxışındakı impulsların amplitudu ~60V-dur. Bilavasitə EİM çeviricisindəki süzölmüş sabit cərəyanın səviyyəsi “ölü zona” impulsları arasındakı məsafədən və düzləndirilmiş impulsun uzunluğundan asılı olacaq. Sabit gərginliyin dəyişmə diapazonu +25V-dan +30V-a qədər təşkil edir.

3.Qıda blokunda xüsusi təyinatlı qurğuların qurulma prinsipləri

3.1. İmpuls siqnallarının çevrilməsi

İmpulsların sinxronizasiyası üçün qurğular digər impulsların ön cəbhəsi və arxa cəbhəsi üzrə qısa impuls ilə hasil etməyə və impulsların cəbhə nöqtələrini sinxronlaşdırmağa imkan verir. Şəkil 3.1-də sinxronlaşdırıcı impulsun ön cəbhəsi və ya arxa cəbhəsi üzrə qısa impulsun formalaşması üçün qurğular göstərilmişdir. Bu qurğulardan hər biri ZK kommutatoru və ya say giriqli trigger, ya da D-tipli triggerə malikdir.



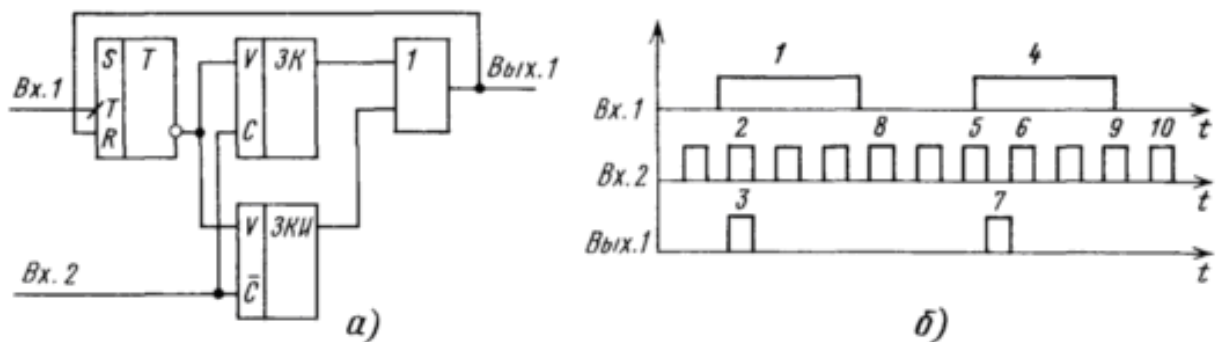
Şəkil 3.1

1-ci girişə sinxronlaşdırıcı impuls, ikinci girişə isə takt impulsları verilir. Birinci çıxışda sinxronlaşdırıcı impulsun cəbhə müddəti üzrə takt impulsunun parametrlərinə uyğun qısa impuls formaları, 2-ci çıxış üzrə isə sinxronizasiya prosesində iştirak etməyən takt tezlikli impulsları kommutasiya olunur.

İlkin vəziyyətdə T-triggeri sıfır vəziyyətində olur. II girişdən verilən takt tezlikli impulslar II çıxışda kommutasiya edilir. 1-ci girişə verilmiş 1 impulsunun cəbhə müddəti triggeri "1" vəziyyətinə keçirir. Nəticədə bundan sonra növbədə olan 1-ci takt tezliyi impulsu cəbhə müddəti, yəni 2 impulsu birinci çıxışda kommutasiya olunur(3 impuls) və eyni zamanda triggeri ilkin vəziyyətə qaytarır. Analoji olaraq birinci girişdə 4 impulsunun təsiri nəticəsində birinci çıxışda 5

impulsunun kommutasiyası baş verir. İkinci girişdən verilən digər impulslar(2 və 5 impulslarından başqa) 2-ci çıxışda kommutasiya olunur.

Göstərilən halda 3 və 6 impulsları 1 və 4 impulslarının cəbhələri üzrə hasil edilir. Belə impulsların 1 və 4 impulslarının arxa cəbhələri üzrə hasil edilməsi üçün ya T-say girişi üzrə və ya C-takt girişi üzrə impulsun arxa cəbhəsi ilə çevrilən, ya da birinci giriş üzrə əlavə inverter qoymaqla istifadə olunur. Bu zaman birinci çıxışda 7 və 8 impulsları kommutasiya olunur. Baxılan sxemdə birinci girişdəki impulsun ön cəbhəsinə nəzərən 1-ci çıxışda impulsun formalanmasının gecikdirilməsi takt impulslarının periodundan böyük olmur və $0 < T < T_1$. Ən böyük gecikmə o halda yaranır ki, takt impulsu ərzində yaranır ki, sinxronlaşdırma impulsunun ön cəbhəsi təsir etmiş olsun və takt impulsunun ön cəbhəsinə nəzərən kiçik gecikməyə malik olsun. Birinci çıxışda impulsun buraxıla bilən gecikməsi b şəklində göstərilmiş qurğuda invers kommutasiya girişi olan ZKİ açarının istifadəsi 2 dəfə azaldıla bilər. İmpulsların sinxronizasiyası üçün belə bir qurğu şəkil 3.2-də verilmişdir.



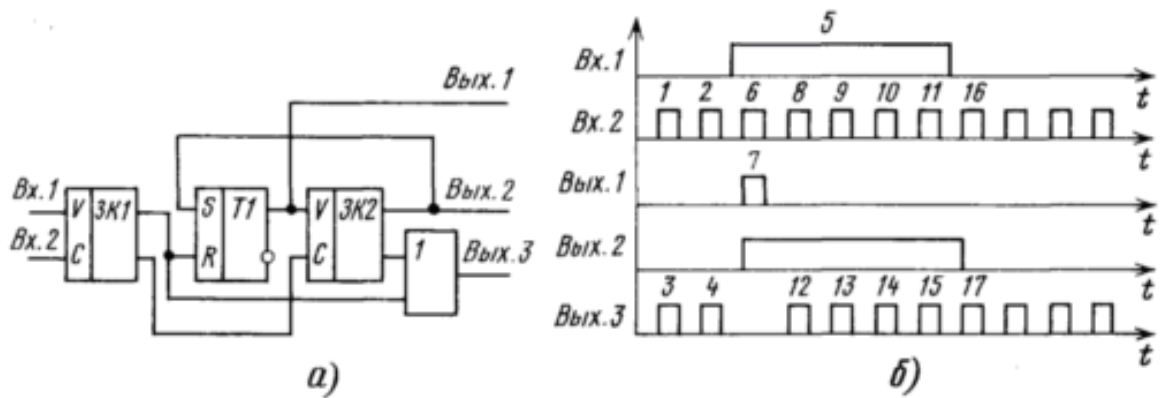
Şəkil 3.2.

İlkin vəziyyətdə T-triggeri sıfır vəziyyətdə olur. 1 impulsunun ön cəbhəsi takt impulsları arasındakı fasilə müddəti ərzində verilərək T-triggeri “1” vəziyyətinə keçirir. 2 impulsu ZK açarının birinci çıxışında kommutasiya olunaraq “və ya” elementi vasitəsilə qurğunun 1 çıxışında ötürülür. “impuls 3” və bu zaman T-triggeri “0” vəziyyətinə keçirilir. 4 impulsunun ön cəbhəsi 5 takt impulsunun təsiri müddəti ərzində daxil edilir və yenidən T-triggerini “1” vəziyyətinə keçirir. Bu zaman 5 və 6 takt impulsları arasındakı fasilə ZKİ açarı vasitəsilə kommutasiya

olunur. Nəticədə bu açarın birinci çıxışında və qurğunun birinci çıxışında 7 impulsu formalanır. Həmin impuls T-triggerini “0” vəziyyətinə qaytarır. Bu sxemdə sinxroimpulsun ön cəbhəsinə nəzərən çıxış impulsunun formalanması zamanı gecikmə $0 < T < T_1$ hədləri daxilində olur. Göstərilən sxemdə impulsun arxa cəbhəsinin say girişi üzrə işə buraxılan trigger istifadə edildikdə qurğunun birinci çıxışında sinxroimpulsun arxa cəbhəsi üzrə formalanır. Belə çıxış impulsu 8-takt impulsundan və 9, 10 takt impulsu arasındakı fasilə ərzində hasil edilir.

3.2. İmpuls siqnallarının müqayisə qurğuları

Şəkil 3.3-də göstərilmiş qurğu sinxroimpulsun ön cəbhəsi(arxa cəbhəsi) üzrə takt tezlikli impulsun parametrinə malik qısa impulsu hasil etməyə və impulsun ön və arxa cəbhələrini sinxronlaşdırmağa imkan verir. Bu qurğu ZK1 və ZK2 açarlarına, RS triggerinə və “və ya” məntiqi elementinə malikdir. Qurğunun birinci girişinə sinxroimpuls, ikinci girişinə isə takt impulsu verilir. Sinxroimpulsun ön cəbhəsi üzrə birinci çıxışda takt impulsun parametrinə malik qısa impuls, ikinci çıxışında isə sinxroimpulsun davamiyyət müddəti olan ön və arxa cəbhəsi üzrə sinxronlaşdırılmış impuls hasil edilir.

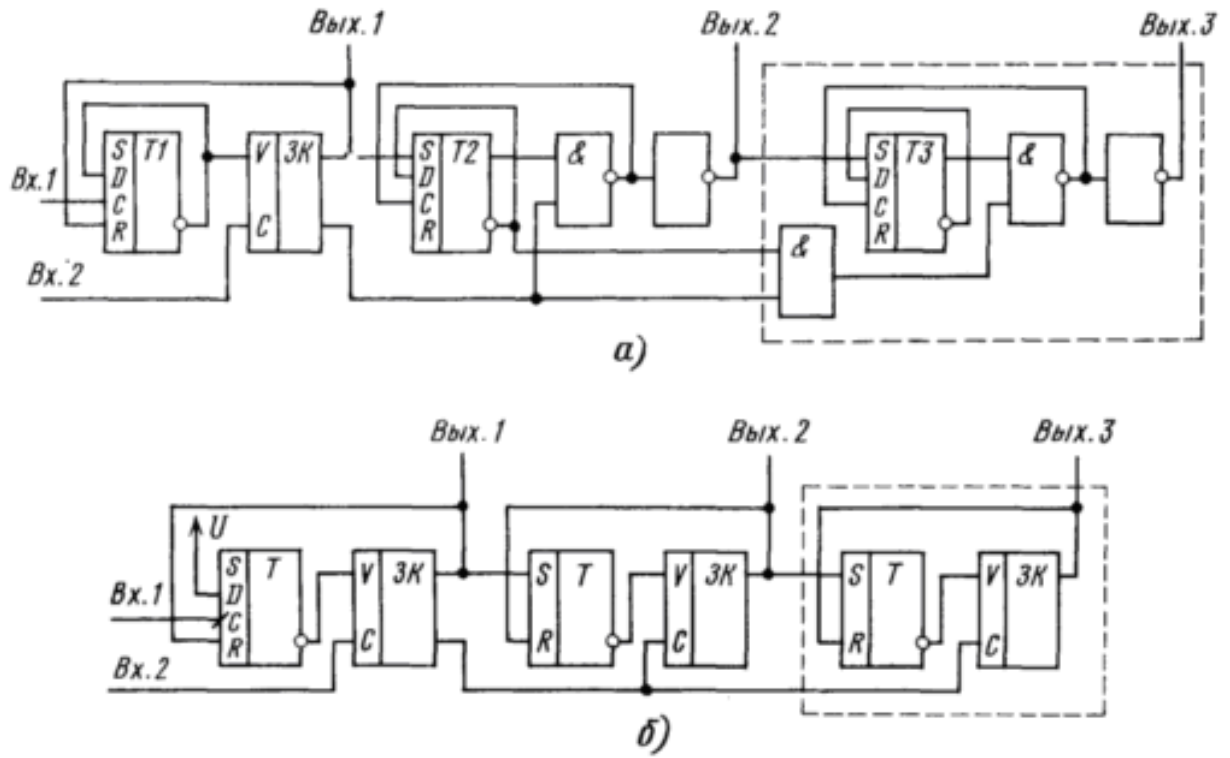


Şəkil 3.3

Üçüncü çıxışda isə birinci çıxışda formalanmış impulsu uyğun takt impulsu formalanır. Şəkil 3.3-də baxılan sxemin ikin vəziyyətində T-triggeri sıfır vəziyyətində olduğundan birinci və ikinci çıxışda siqnallar sıfır vəziyyətində olur.

Qurğunun birinci girişinə sinxroimpulslar, ikinci girişinə takt impulsları verilir. Sinxroimpulsların ön cəbhəsi üzrə birinci çıxışda və ikinci çıxışda zaman üzrə bölünmüş takt impulslarının parametrlərinə malik qısa impulslar formalanır. İlkin vəziyyətdə T1 və T2 triggerləri sıfır vəziyyətində olur. İkinci girişdən takt impulsları ZK açarının C-kommutasiya girişinə verilir və onun ikinci çıxışına kommutasiya olunaraq “və-yox” elementinin girişinə verilir. Lakin “və-yox” elementinin çıxışına keçmir, çünki, onun ikinci girişində T2-nin çıxışındakı sıfır signalı təsir edir. Birinci girişə verilmiş 1 impulsu T1 triggerini “1” vəziyyətinə keçirir və bu halda 2 impulsunun ön cəbhəsi formalanır. “1” impulsunun təsirindən sonra gələn 3 takt impulsu ZK açarının birinci çıxışına kommutasiya olunur (impuls 4), 1 çıxışından keçərək T1 triggerinin R girişinə ötürülür. T1 triggeri ilkin vəziyyətə qayıdaraq çıxışda 2 impulsunun arxa cəbhəsini formalayır. 4 impulsu həmçinin T2 triggerinin S girişinə verilir və onu “1” vəziyyətinə keçirir. Bu zaman onun çıxışında 5 impulsunun ön cəbhəsi formalanır. Növbəti 6 takt impulsu ZK açarının girişinə təsir edərək T1 triggerini ilkin vəziyyətə keçirdikdən sonra ZK açarının ikinci çıxışında kommutasiya olunur, bundan sonra “və-yox” və “və” elementləri vasitəsilə ikinci çıxışda 7 impulsunu yaradır. “və-yox” elementinin çıxışında yaranan inverslənmiş 6 impulsu T2 triggerini sıfır vəziyyətinə keçirir və bu zaman onun çıxışında 5 impulsunun arxa cəbhəsi formalanır. Analoji şəkildə 8 impulsunun ön cəbhəsində 1 və 2-ci çıxışda uyğun olaraq 9 və 10 impulsları formalanır.

Şəkil 3.5-də sinxronlaşdırıcı impulsun ön və ya arxa cəbhəsi üzrə istənilən sayda impulslar formalaşdırmağa imkan verən qurğu göstərilmişdir.



Şəkil 3.5.

Bu qurğu şəkil 3.4-də verilmiş sxem əsasında qurulur və qırıq xətlə əhatə olunmuş əlavə sxemə malikdir. Əlavə sxem “və-yox”, “yox” elementlərindən və T3 triggerindən ibarətdir və belə sxem qurğuda çoxqat tətbiq oluna bilər. Bu zaman hər bir sonrakı sxem digərinə aşağıdakı şəkildə qoşulur. Triggerin S girişi qurğunun əvvəlki çıxışı ilə birləşdirilir. Bu zaman “və” elementinin birinci girişi əvvəlki triggerə qoşulur, ikinci girişi isə əvvəlki “və” elementinin çıxışına qoşulur. Qeyd edək ki, belə qurğu variantı inteqral texnologiya əsasında qurulma üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Nəticə

Qida mənbəyi kompyuter sisteminin ən etibarsız qurğularından biridir. Fərdi kompyuterlərin mühüm komponentlərindən olan bu qovşaqsız heç bir kompyuter sistemi işləyə bilməz. Qida blokunun əsas vəzifəsi dəyişən cərəyan şəbəkəsindən daxil olan elektrik enerjisini kompyuterin qovşaqlarının qidalandırılması üçün lazımı enerjiyə çevrilməsindən ibarətdir. Qida bloku 220V 50Hz(120V 60Hz) dəyişən şəbəkə gərginliyini 3,3V; 5V və 12V sabit gərginliklərə çevirir. Rəqəm sxemlərinin qidalandırılması üçün(sistem platası, adapterlərin plataları və diskli toplayıcılar) əsasən +3,3V və ya +5V gərginlik, mühərriklər üçün isə(disk qurğuları və müxtəlif ventilyatorlar) +12V gərginlik istifadə edilir. Kompyuterin etibarlı işləməsi yalnız bu dövrlərdəki gərginliyin qiymətinin tələb olunan hədlər daxilində mümkündür. AT/XT standartlı qida mənbələri IBM PC kompyuterlərinin tətbiqi üçün istifadə olunan ilk hazırlanan qida mənbələridir.

Fərdi kompyuterlərin və onlarda istifadə olunan elektroqida mənbələrinin təkmilləşdirilməsi aramla və paralel baş vermişdir. Hesablayıcı vasitələrdə yeni funksional imkanların yaradılması bilavasitə qida mənbələrinin modellərində öz əksini tapmışdır. Fərdi kompyuterlər, AT/XT standartlı qida blokları üçün ilk modifikasiyalarda əlavə qidalandırma kanalı qurulmurdu. Bundan başqa, onların struktur və sxemotexniki quruluşlarında qida mənbələrinin daha sonrakı modelləri ilə müqayisədə müəyyən nəzərə çarpacaq xüsusiyyətlər aşkar edilmişdir. Lakin belə qida mənbələri əvvəlki və müxtəlif oblastlarda istifadə olunan fərdi kompyuterlərdə olduqca çox tətbiq olunur. Belə tip qida mənbələri qidalandırıcı şəbəkəyə qoşulmuş transformatorsuz impuls gərginlik çeviricisi sxemi üzrə qurulur. Onlar dəyişən şəbəkə gərginliyinin müxtəlif verilmiş nominallara və buraxıla bilən qiymətlərə malik sabit gərginliyə çevrilməsini yerinə yetirir.

Qida mənbəyinin II tərəf dövrləri və qidalandırıcı şəbəkə arasında halvanik əlaqə gərginlik çeviricisinin impuls transformatoru vasitəsilə təmin olunur. AT/XT fərdi kompyuterinin sistem blokunun dövrlərinin elektroqidalandırılması nominal səviyyələri +12,+5,-5,-12V olan stabilləşdirilmiş sabit gərginliklərlə həyata keçirilir. Belə kompyuterlərin sistem platalarının sonuncu modifikasiyalarında qidalandırma üçün 2-3,6V gərginliklər tələb edən elementlər vardır. Belə

gərginliklər impuls tipli şəbəkə gərginlik çeviriciləri ilə deyil, bilavasitə sistem platalarında qurulan inteqral stabilizatorlarla hasil olunur.

ATX form-faktor modulları üçün qida mənbələrindən AT/XT kompyuterlərinin qida bloklarının fərqli cəhəti şəbəkə açarı ilə birləşdirici əlavə kabelin olmasıdır. AT/XT modullarının qida mənbələrindən ilkin şəbəkənin qoşulması analogi birləşdirici naqillir vasitəsilə aparılır, lakin sonradan kabellər şəbəkə açarına birləşdirilir. Qida gərginliyi şəbəkə açarı vasitəsilə çeviricinin elektron sxeminin giriş dövrələrinə və qida blokunun korpusunda yerləşdirilmiş rozetkaya birləşdirilir. Şəbəkə yuvası tranzist şəbəkə gərginliyi üçün nəzərdə tutulmuşdur. Əksər hallarda buraya kompyuterin monitoru qoşulur. İmpuls qida mənbəyinin qoşulması şəbəkə kontaktlarının qapanması zamanı baş verir. Şəbəkə açarının kontaktlarının dövrədən ayrılması ilə ilkin şəbəkə gərginliyi qida blokunun və tranzit rozetkanın qida blokunun giriş sıxaclarının ayrılması baş verir. İmpuls çeviricinin güc kaskadının EİM tənzimlənməsi qida mənbəyinin II tərəf çıxış gərginliklərinin səviyyələrinin ən optimal idarəetmə üsuludur. İstifadə olunan EİM-nun sxemi geniş yayılmış TL494 mikrosxem üzərində qurulmuşdur. AT/XT standartlı qida mənbəyi xarici həyəcanlanma üsullu gərginlik çeviriciləri sinfinə aiddir. İmpuls güc gücləndiricisinin işini idarə edən siqnalların generasiyası EİM çevirici qovşaq tərəfindən yerinə yetirilir. Qida gərginliyi verildikdən sonra EİM çevirici mikrosxeminin daxili kaskadları işə qoşulur. Çıxış impulsar ardıcılığının təkrarlanma tezliyinin verici qovşağı kimi mişarvari gərginlik generatoru götürülür. Onun işçi tezliyi xarici elementlərlə təyin olunur. TL494 tipli EİM çevirici üçün tipik işəqoşulma sxemində korreksiyaedici RC dövrənin olması zəruridir. Tezlik korreksiyası EİM çeviricinin analog hissəsinin +5V çıxış gərginliyinin kəskin keçid səviyyələrində işləməsi zamanı dayanıqlılığın saxlanılmasına xidmət edir. Çıxış səviyyəsinin kəskin dəyişməsi FK-in rəqəm elementlərinin çoxlu sayda sinxron çevrilmələri ilə əlaqədardır. Belə hallarda gərginlik sıçrayışı və ya azalması baş verə bilər ki, bu da avtotənzimləmə sistemi ilə kompensasiya edilir. Keçid momentlərində periodik xarakterli rəqslərin yaranmaması üçün verilmiş korreksiya elementləri qurulur. Elə sxemlər də vardır ki, burada idarəedici siqnallar EİM çeviricidə əlavə gücləndirmə olmadan

əlaqələndirici transformatora ötürülür. İdarəetmə sxemindən impuls siqnalların çeviricinin güc elementlərinə ötürülməsi üçün əlaqələndirici transformatorun tətbiqi universal həll hesab edilir. Belə yanaşma qida mənbəyinin II tərəf dövrəsinə qoşulmuş idarəetmə qovşağının halvanik əlaqələndirilməsini təmin edir və idarəetmə siqnalının cərəyana görə çevrilməsini yerinə yetirir. Təqdim olunan qida mənbəyi xarici həyəcanlanmalı gərginlik çeviricilərinə çevrilir. İmpuls güc gücləndiricisinin işində idarəetmə siqnallarının generasiyası EİM çevirici qovşaqla aparılır. İdarəetmə siqnalları kiçik səviyyəyə və gücə malikdir. Bu siqnalların cərəyana və gərginliyə görə gücləndirilməsi güc kaskadı ilə aparılır. İmpuls güc gücləndiricisi yarımkörpü sxemi əsasında hazırlanır. Güc kaskadının yük dövrəsini körpünün diaqonalına qoşulmuş impuls transformatoru təşkil edir. Güc transformatorunun ondan axan cərəyanın sabit təşkiledicisinin doyma halında mühafizə üçün onun dövrəsinə ardıcıl keramik kondensator qoşulur. Fərdi kompyuter üçün qida blokunun güc kaskadları yarımkörpü sxem üzrə qurulmuş çeviricilər əsasında qurulur. Yarımkörpü çeviricinin klassik sxemində onun müxtəlif funksiyaları bir qrup elementlər üzərində müxtəlif funksiyaların yerinə yetirilməsini uzlaşdırmaq üçün istehsalçılar tərəfindən müxtəlif əlavələr daxil edilir. Bizim üçün verilmiş halda EİM idarəetmə mikrosxeminin ilkin işəburaxılmasını təmin etmək birinci dərəcəli mühüm qiymətə malikdir. Düzəldirilmiş, süzgəcdən keçirilmiş və stabilləşdirilmiş gərginlik yük dövrəsinə qida mənbəyinin II tərəf dövrlərinin çıxışından verilir. AT/XT sinifli fərdi kompyuterlərdə İQM-lərinin II tərəf dövrləri dörd nominala malik sabit gərginliklər və POWERGOOD xüsusi xidmət siqnalı hasil edilir. Əgər qida mənbəyinin işləməsi prosesində onun normal iş rejimindən müəyyən meyl olunmalar və ya onun tam onun iş rejiminin tam pozulması qeyd olunarsa, çeviricinin işləmə xüsusiyyətlərinin yoxlanılması sxemin qovşaqlarının ardıcıl qoşulması ilə mərhələlərlə aparılır. Yoxlamanın ardıcılıqla aparılması həm nasazlığın lokalizasiyası üçün, həm də maksimal təhlükəsizliyin təmin edilməsi zəruridir. EİM ardıcılıqların hasil olunma kaskadlarının işləməsinin yoxlanılması üzrə xüsusi işlərin yüngülləşdirilməsi üçün əvvəlcədən aşağıdakı əsas məqamlar aydınlaşdırılmalıdır.

-Verilmiş məmumatda EİM çeviriciyə qidalandırmanın hansı verilmə üsulu tətbiq edilir.

-Hansı mühafizə sxemi istifadə edilir. Bizim hal üçün TL494 mikrosxeminin dövrlərinin hansı mühafizə kaskadlarına qoşulmasını təyin etmək zəruridir. Sxemin tipinin düzgün identifikasiyası xarici qida mənbələrinin və ölçmə cihazlarının düzgün qoşulmasına imkan verir.

EİM çeviricinin kaskadlarının və aralıq gücləndiricinin işləməsinin yoxlanması zamanı normal rejimdən meyletmələr müşahidə olunmursa, qidalandırıcı gərginlik güc gücləndiricisinə qoşula bilər. Yoxlamanın sonunda çeviricidən bütün qida mənbələrinin ayrılması zəruridir, həmçinin də diaqnostikanın aparılmasına hazırlıq prosesində pozulmuş bütün birləşmələrin bərpası zəruridir. İmpuls qida mənbəyinin parametrlərinə nəzarətin sonuncu mərhələsinin sabit gərginlikli əlavə sabit gərginlik mənbələrinin ayrı ayrı qovşaqlarının yalnız əvvəlcədən yoxlanıldıqdan sonra aparılır. Sonuncu mərhələdə çeviricinin bütün kaskadları nominal səviyyəli dəyişən gərginlik mənbəyinə qoşulmadan sonra yoxlanılır. Ona görə də bütün nasazlıqlar aralıq yoxlama prosesində aradan qaldırılmalıdır. Bütün funksional qovşaqların işləmə xüsusiyyətlərinin yoxlanması və ossiloqrafın tətbiqi ilə ölçmələrin aparılması və testdən keçirilən məmumatın ilkin şəbəkəyə əlaqələndirici transformator vasitəsilə qoşulması zamanı aparılır.

Ədəbiyyat

1. ГУК М. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия. — СПб.: «Пи тер», 2000. — 816 с: илл.

2. Э. Таненбаум Архитектура компьютера.- СПб, 2004
3. Скот Мюллер. Модернизация и ремонт ПК. - СПб, 2004
4. Мураховский В.И. Устройство компьютера – Москва ,2003
5. ВТ Аппаратные ср-ва IBM PC Энци. (Гук М.), СПб Питер, 99
- 6.МУРАХОВСКИЙ В. И., ЕВСЕЕВ Г. А. Железо ПК - 2002. Практическое руководство. — Москва: «ДЕСС КОМ»,2002. — 672 с: илл.
7. Марти Браун, Источники питания, расчет и конструирование. Перевод с Англ., К2007г.
8. Реймонд Мэк, Импульсные источники питания, инверторы, конверторы и импульсные стабилизаторы, М2002г.
- 9, Розанов Ю.К., Силовая электроника, М2007г.
10. Р.Ф.Ахундов, «Инвертор с широтно-импульсной модуляцией и умножением выходного напряжения»УДК621,314,572+621,316,722,2-статья в тематическом сборнике научных трудов АзПИ им. Ч.Илдырыма/ системы и средства управления и их программное обеспечение./Баку-1989г, стр.32-35.
- 11,В.Г.костиков, Е.М.Парфенов, В.А.Шахнов. Источники электропитания электронных средств. Схемотехника и конструирование. Москва, 2001.
- 12.Ирвинг, Готтлиб «Источники питания» инверторы, конверторы и линейные стабилизаторы. Москва 2002.
- 13.Manafov A.M., İsayevV.H. “Yük dövrəsinin kommutasiyası hallarında çıxış gərginliyinin təhrifini aradan qaldıran inverter”. Azərbaycanın Əməkdar Elmi Xadimi, Professor Ə.Ə.Abdullayevin 70 illik yubiley xatirəsinə həsr olunmuş elmi əsərlərin məcmuəsi. Bakı 2001.