

## Oktodový super „Hawai 4“.

**Třírozsahový čtyřlampový oktodový super pro střídavou síť s automatickou regulací fadingu a síly, s tichým laděním.**

J. Jakubec.

Čtenáři Radiolaboratoře již déle reklamovali požadavek dokonalého vysokovýkonného superhetu. Redakce doposud odpírala popisovati superhety udávajíc pádný důvod, že se chce držeti v první řadě naprosto dokonalých a spolehlivých schemat, jelikož Radiolaboratoř má dobře zavedenou pověst naprosté spolehlivosti svých návodů, za něž širokou měrou ručí.

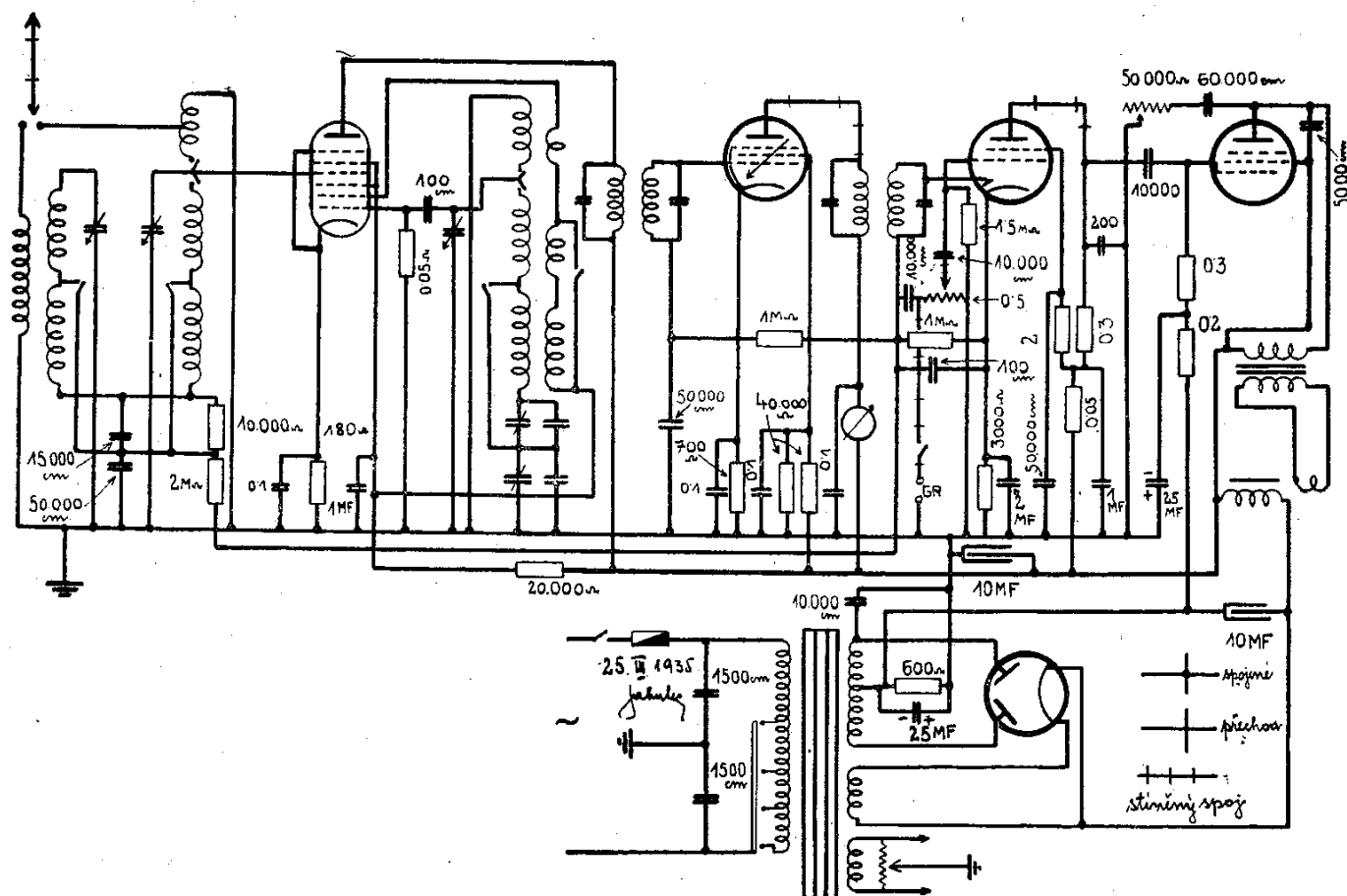
Většina superhetů různých typů porůznu popisovaných neodpovídala tomuto požadavku vrcholné kvality a výkonu. Skutečně také na příklad lineární TRIFAR popisovaný v loňském 10. čísle předčí kvalitou a výkonem velmi mnoho superhetů a jiným se vyrovná. To je skutečnost mnohokrát prokázaná.

Určitá změna situace nastala zavede-

ním oktoda. Jimi se kvalita superhetů velmi pozvedla a zejména jimi získala pro redakci tak důležitá spolehlivost výkonu. Proto jsem se ujal úkolu vypracovati kvalitní a „dokonalý“ typ oktodového superhetu, který by si odběratelé Radiolaboratoře mohli snadno postavit s vědomím, že budou mít jako vždy věc prvotřídní a zaručeně fungující - že tedy nenakoupí pouze součásti, které eventuelně nedají dohromady, nýbrž budou bezpečni,

vhodná a velmi dokonale pracuje v zapojení pro automatickou regulaci síly. Jejich osm elektrod počínaje kathodou lze takto charakterisovati:

1. Kathoda nepřímo žhavená.
2. Mřížka samostatného kmitacího okruhu,
3. Mřížka tvořící anodu kmitacího okruhu.
4. Pentodová stínící mřížka.
5. Mřížka normální.



Obr. 1. Schema superhetu „Hawaii“.

že přístroj půjde skvěle.

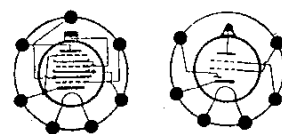
Nutno si uvědomiti, že tu nejde o nějaký „jen superhet,“ nýbrž o kvalitu v každém směru. Nešetřil jsem tudíž při konstrukci kde šlo o to voliti mezi levnou a kvalitní věcí. Při veškeré láci nebude to tedy superhet nejlacinější. Usuzoval jsem, že dá-li někdo peníze na stavbu takového aparátu a pak mu nefunguje vůbec, nebo jen průměrně, je takový aparát drahý i kdyby byl stál pět set korun.

### Technický popis.

Super Hawaii má čtyři lampy z nichž první je oktoda pracující jako směšovací lampa. Oktoda je pro tento úkol zvláště

6. Stínící mřížka.
7. Mřížka brzdicí.
8. Anoda.

Zapojení těchto osmi elektrod se žhavením je načrtnuto na obr. 2, který představuje pohled na lampové nožky zespoda.

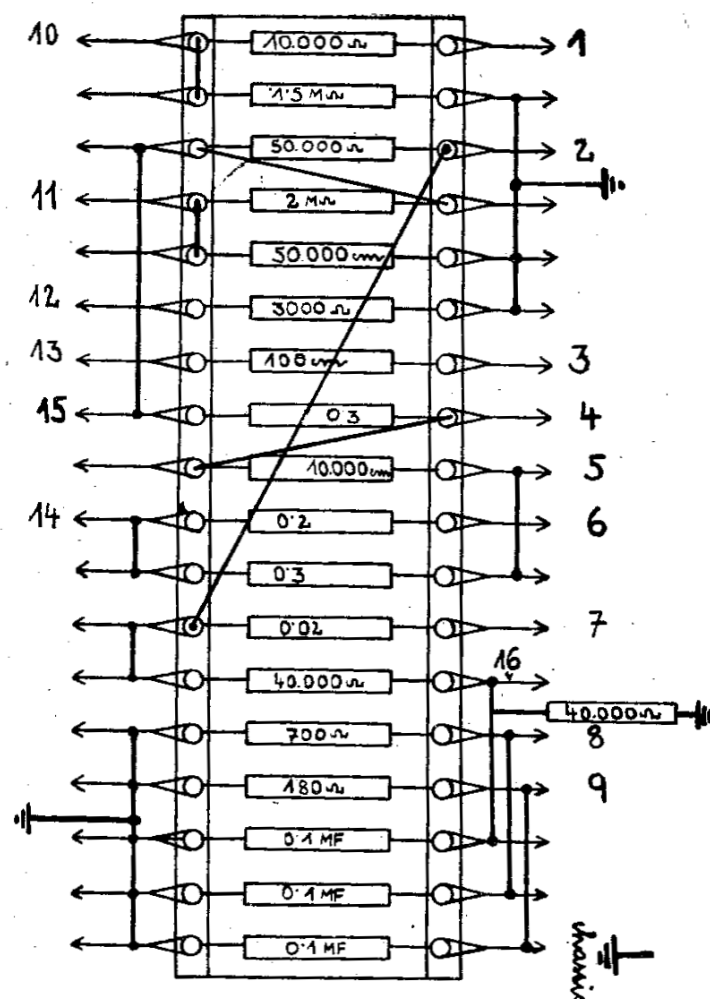


Obr. 2. Obr. 3.

Na tuto lampu pracuje předně energie zvenci dopadající přes pásmový filtr, za druhé na prvé dvě mřížky energie vlastního kmitacího okruhu. Ladění se tudíž



děje třemi otočnými kondensátory, z nichž dva ladí pásmový filtr a třetí kmitací okruh. Interferencí obojích kmitů vzniká nová frekvence 130 kilocyklů, která se přenáší na první mezifrekvenční transformátor na tuto frekvenci naladěný a s ním na druhou lampu, kterou je exponenciální vysokofrekvenční pentoda. S této pak jde na lampu třetí, kterou je binoda jejíž zapojení nožek je dle obr. 3. Tato pracuje jako detekce a nízkofrekvenční zesilovač v jednom systému. Na to je odporový převod na koncovou pentodu 9wattovou.



Obr. 5. Odporový můstek.

## Automatická regulace

záleží na změně mřížkového předpětí první a druhé lampy. Těto změny napětí se dosahuje na třetí lampě, binodě. Sekundár druhého mezifrekvenčního transformátoru kmitá mezi katódou a pomocnou anodou, kde ovšem lampá propouští kmitů pouze jedním směrem docilujíc tak detekce. Odporem 1 megohm dociluje se spádu napětí a tudíž předpětí na všech zapojených mřížkách t. j. u první a druhé

lampy se mění a sice tak, že stoupne-li proud v tomto okruhu, zvýší se potenciál na tomto odporu směrem k zápornému napětí, mřížky se stanou zápornějšími a tím síla reprodukce klesne. Kromě toho se dá řídit síla zvuku ručně potenciometrem 0.5 megohmu v téměř okruhu, kde na něm je zapojena mřížka binody přes blok 10.000 cm propouštějící zvukovou frekvenci.

## Tiché ladění

má za účel docílití nejdokonalejší vyladění stanice na škále vyhledané bez jakýchkoliv pazvuků při uzavřeném potenciometru. Ladíme tudíž takovýto super zpravidla jinak než běžný přijímač. Vytočíme potenciometr až jakýkoliv zvuk přestane, vyhledáme žádanou stanici a vyladíme na maximální sílu buď pomocí miliampermetru, nebo neonové trubice a teprve nyní potenciometrem zesilujeme na žádoucí přednes. Jednodušší a pro amatéra praktičtější je ladění pomocí miliampermetru. Toto tiché ladění může ovšem fungovati pouze současně s automatikou a pozůstává z miliampermetru zapojeného v anodě druhé lampy. Pokud totiž nedopadá na mřížku vysoké frekvence, čili pokud lampy jdou na prázdno, mají mřížky následkem automatické regulace nejvyšší kladné napětí a anodový proud je nejsilnější. Ladíme-li některou stanici, tu jsou kmitů tím silnější, čím přesněji je stanice vyladěna a tím se posunuje předpětí mřížky směrem k zápornému pólu a anodový proud se umenšuje, což se ukáže výkyvem miliampermetru.

## Tónový filtr

dovolující měnití zabarvení zvuku od tónů nejostřejších k nejhlubším je zapojen na anodě koncové pentody a má měnitelný odpor 50.000 ohmů s blokem 60.000 cm v serii oproti zemi. K reprodukci je použito dobrého buzeného dynamiku s výstupním transformátorem.

## Cívky.

Nelze vůbec pomýšlet na to, že by amatér si mohl s úspěchem zhotoviti cívky sám. Pokud by někdo z technického zájmu na to pomýšlel, dostane od redakce popis cívek za přiměřený poplatek.

Nelze však uváděti v nezdar poměrně vysoký náklad pokusem o vlastní konstrukce cívek snad z důvodů úsporných.

Cívky jsou celkem v pěti krytech. Ve dvou jsou oba díly vstupního filtru ve třetím oscilační okruh, ve čtvrtém a pátém mezifrekvenční transformátory. Cívka krátkovlnná je umístěna pod chasis bez krytu s nejkratšími spoji. Není také provedena v podobě pásmového filtru, kde by byly ztráty příliš velké, jelikož selektivita je stejně v tomto pásmu velice ostrá. Oscilační cívka samozřejmě má rozsah tři.

Než sladíme všechny okruhy naprosto přesně je nutno pro kontrolu je-li přístroj jinak v pořádku spojití mřížkové konce cívek pásmového filtru (statory prvních dvou otoč. kondensátorů) malou kapacitou, stačí, stočíme-li dva izolované dráty. Po sladění tyto dráty odpojíme.

První cívka tvořící první polovici pásmového filtru má antenní cívku pouze jedinou vysokoinduktivní (asi 280 závitů) a dvě cívky mřížkové, z nichž dlouhovlnná se spojuje nakrátko tak, že se při tom zároveň zmenšuje vazební kapacita složená ze dvou bloků. Druhá polovina pásmového filtru má již pouze dvě cívky zapojené na mřížku oktody a přepínačem je možno je vypojití a zapojití místo nich cívku krátkovlnnou.

Oscilátor se skládá ze tří dvojitých cívek. Při středních vlnách se spojuje dlouhovlnná cívka nakrátko jen v sekundáru (na straně mřížkové), ale na krátkých vlnách se cívky střední a dlouhé vůbec odpojí. Mezifrekvence je z bezkapacitních cívek laděná slačovacími kondensátory kapacity 300 cm na frekvenci 130 Kc. Oscilátor má seriové kondensátory slačovací sloužící vyladění a přizpůsobení škále.

### Přepínač.

Přepínač má čtyři polohy, krátké, střední a dlouhé vlny a gramofon. Je v bezkapacitním provedení, což je velmi důležité zvláště pro krátké vlny. Má celkem 11 kontaktů jež jsou na schématu očíslovány. Jejich zapojení je viděti z následující tabulky, kde o značí otevřený kontakt a z zavřený:

Kontakt	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Krátké vlny	z	o	o	o	z	o	z	o	z	z	o
Střední vlny	o	z	z	z	o	z	o	z	o	z	o
Dlouhé vlny	o	z	o	o	o	z	o	z	o	o	o
Gramofon	o	o	o	o	o	z	o	o	o	o	z

Při krátkých vlnách se vypojuje automatická regulace oktody, protože je to pro čistotu a sílu příjmu příznivější a ponechává se pouze regulace vysokofrekvenční pentody.

Síťový vypínač je kombinován s potenciometrem.

### Síťová část.

Náš super musí mít samozřejmě velmi dokonalý transformátor. Primár je s obou stran blokován 1500 cm proti zemi, je přepínatelný na různá běžná napětí. Sekundár má 2×370 V jelikož přístroj nemá reakce, je použito pouze jediného bloku, 10.000 pro blokování sekundaru proti zemi, žhavení usměrňovací lampy má 4 V 1.5 A, žhavení lamp v přijimači 4V 5A, střední vývod je regulován potenciometrem 100 ohmů, což má velký vliv na naprosto tichý chod. Předpětí je ve středním vývodu sekundáru tvořeno odporem 600 ohmů který je překlenut suchým elektrolytickým blokem 25 MF. Dále jsou elektrolytické bloky na normální filtraci, kde je za tlumivku užito budicí cívky dynamického reproduktoru. Na blokování mřížkového odporu koncové lampy je užito elektrolytického bloku 25 MF pro dokonalou filtraci předpětí.

Usměrňovací lampa je dvoucestná velkého výkonu, aby postačila k napájení přijimače i dynamiku. Je samozřejmo že i dynamik nutno voliti přizpůsobený přístroji, aby budicí cívka svou spotřebou odpovídala procházejícímu anodovému proudu.

### Montáž.

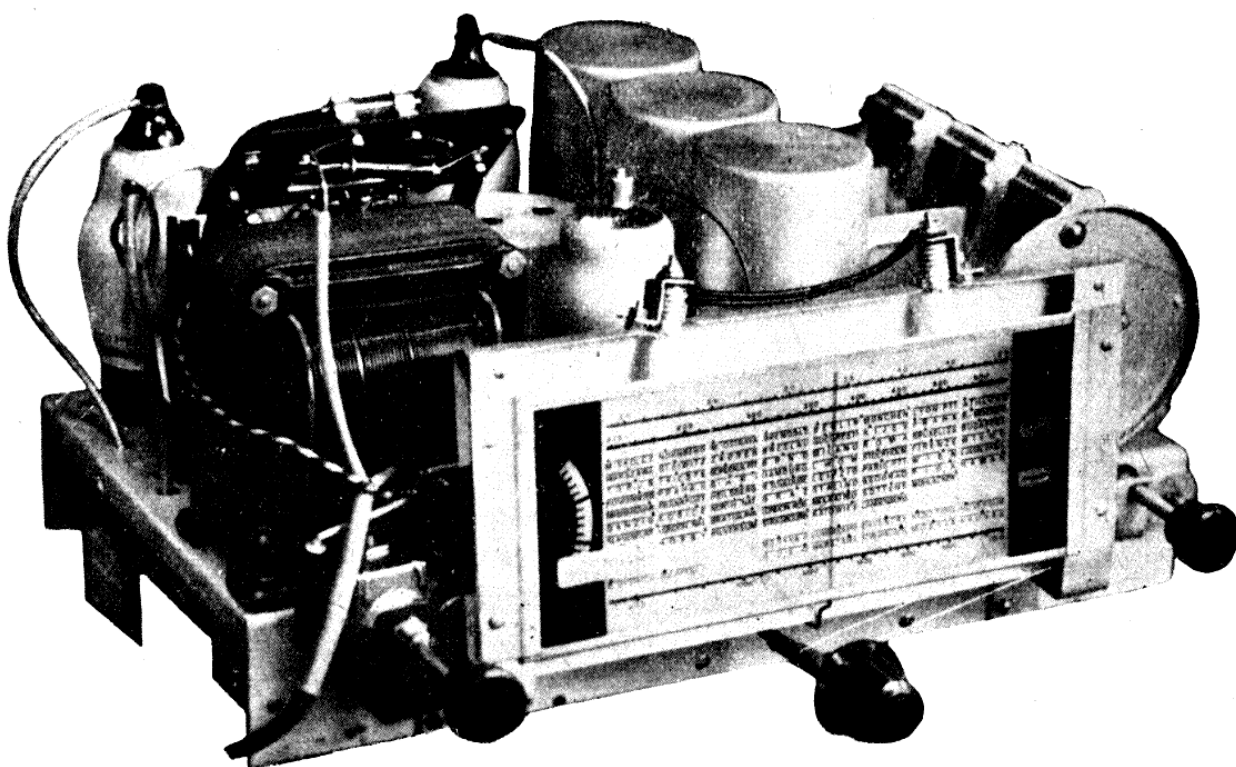
Montáž se provádí na kovovém chasis předvrtaném, na kterém je již namontován triál se stupnicí a za ní ukazatel tichého ladění. Také lampové spodky a veškeré zdiřky jsou již připevněny. Umístění při pohledu svrchu zpředu je následující: po pravé straně úplně na kraji je triál. Hned za ním ještě jsou umístěny

dva elektrolyty, z nichž jeden je našroubován přímo na chasis a druhý je odisolován pertinaxovou destičkou. Vlevo od triálu jdou za sebou tři cívky v krytech, první u škály je oscilátor, druhá je mřížková část pásmového filtru, třetí je antenní část pásmového filtru. Vlevo od cívek je nejprve oktoda, za ní první mezifrekvenční transformátor v krytu, pak exponenciální vf pentoda. Dále vlevo je vpředu síťový transformátor za ním po pravé straně koncová lampa, vedle ní usměrňovací lampa, za usměrňovací lampou je binoda a vpravo od binody je druhá mezifrekvence.

stičce nesené dvěma úhelníky. Než montujeme tento můstek na chasis musíme nejprve provést všechny spoje pod ním. Spoje si uděláme dostatečně dlouhé, protože po upevnění můstku již pod něj nemůžeme.

Krátkovlnná cívka je u mřížkové části oktody, aby přívody byly co nejkratší.

Nejprve všechny součásti kromě odporového můstku připevníme dle plánu na chasis. Pak provádíme spoje pro žhavení ze silného měděného drátu asi 1,5 mm s pancéřováním na více místech uzeměným. Oba konce žhavení jsou zapojeny na odbzučovač, potenciometr, jehož střední vý-



Obr. 6. Vrchní strana chasis oktohetu Hawai.

Vpravo od škály je ladicí knoflík, uprostřed pod škálou je vlnový přepínač čtyřpolohový a vlevo od škály potenciometr k regulaci síly s vypínačem.

Na spodní straně pod síťovým transformátorem je skupinový blok 2-1-1 MF, vedle něj blok 100.000 cm a 50.000 cm. Mohou se montovat volně, nebo je připevnit na destičku. Dále je přepínač upevněn tak, aby kontaktní pera byla obrácena od chasis, kontrolujeme po zamontování, zda dobře doléhají. Dále za přepínačem jsou dva stlačovací kondensátory na pryžové destičce připevněné k chasis dvěma úhelníky.

Většina odporů je montována na de-

vod je uzeměn a je montován na zadní stěně chasis;

Přívod od anody stíněné lampy k mezifrekvenčnímu transformátoru provedeme stíněným kablíkem ukončeným nahoře stínícím kloboučkem pro lampu (na fotografii sejmut). Dále je stíněn spoj od antenní zdičky na vlnový přepínač na pero č. 1. a 2., pak od anody třetí lampy k bloku 10.000 cm, spoj od potenciometru k mřížce binody a konečně od gramofonové zdičky přes přepínač k potenciometru.

Všecky spoje vedoucí vysokou frekvencí děláme co nejkratší cestou. Na plánu jsou rýsovány pro přehlednost v

úhlu, ale kdybychom chtěli takto superhet postavit, vyhlížel by sice pěkně, ale výkon by byl pramizerný. Dbáme také, aby mezi těmito spoji nebyla zbytečná kapacita nebo induktivní vlivy. Montáž jejich provádíme raději silnějším drátem, 1—1,2 mm, aby spoje měly co největší stabilitu a aby přenášením a pod. se neposunovaly a nezměnily tak přesně vyvážené kapacitní poměry v přístroji. Vyplatí se koupiti si na letování elektrickou páječku za 33 Kč.

Spoje k ladicím kondensátorům se nesmí stíniti, aby nedávaly velkou částečnou kapacitu. Při montáži oktody pozor, mřížka se nachází na kloboučku skleněné baňky, kde jinak bývá anoda.

Při montáži elektrolytických bloků pozor na pólování,

Při spojování pracujeme především podle schematu, montážní pláněk považujeme vždy pouze za pomocnou a vysvětlující pomůcku.

## Uvedení v chod.

Když je všecko zapojeno, překontrolujeme ještě jednou všechny spoje. Mezi oba elektrolyty naletujeme buď budicí cívku dynamiku, nebo odpor 2800 ohmů, abychom docílili všude správného napětí. Je-li vše úplně v pořádku, musí se nám po nahřátí lamp vychýliti miliampermetr do nejvzdálenější polohy.

Jelikož mezifrekvenční transformátory nejsou přesně vyladěny a také ve vstupních cívkách a oscilátoru není soulad, nedá přístroj hned po zapojení plný výkon. Proto přístroj zapojíme nejprve na dlouhé vlny a po zapojení uzemění a venkovské anteny uslyšíme Varšavu a Wusterhausen ovšem rozlezlé po velké části škály. Ozývají-li se tyto stanice, je to známkou, že aparát je zásadně v pořádku. Přepneme nyní na střední vlny a vyladíme nejbližší silný vysilač. Pak mezifrekvenční transformátory vyladíme podle sluchu na nejsilnější příjem pomocí stlačovacích kondensátorů které se nacházejí na destičce montované na vrchní části cívky. Jejich šroubky jsou dosažitelné otvorem v krytu, který při ladění nesmíme snímat. Pak přejdeme na slabší stanici, kterou zase vyladíme na největší sílu pomocí trimmerů nacházejí-

cích se na triálu. Při tom můžeme spojit statory obou prvních kondensátorů malou kapacitou. na př. stočenými izolovanými dráty jak vpředu uvedeno. Při přibližném sladění se nám již ozvou večer skorem všechny stanice, jenže superhet nemá ještě plné selektivity. Po středních vlnách přijdeme na stanice krátkovlnné, které se zpravidla ozvou již v plné síle, protože ve stupni části mají jen jednoduchou cívku. Když je toto vše hotovo, pomocí stlačovacích kondensátorů na oscilátoru se snažíme umístiti stanice na pravém konci škály na správnou polohu ukazovatele. Jeden trimmer je pro krátké, druhý pro dlouhé vlny. Obyčejně však nedocílíme hned souladu i na kraji škály a korigujeme jej opětně trimmery na kondensátorech pásmového filtru. V případě potřeby je nutno použití k souladu i ohýbání rozstříhaných plechů na kondensátorech. V řídkých případech je třeba i měnit na samoindukci cívek.

Upozorňuji k tomu, že je sice možno superhet sladiti amatérsky pouze podle sluchu, ale je k tomu potřebí náležitě zručnosti, trpělivosti a teoretických znalostí. S výhodou lze použití k tomu balančního generátoru popisovaného v tomto čísle.

Kdo nemá odvalu k této práci, může si poslati superhet ke sladění za 170 Kč, ovšem jestliže superhet jinak v pořádku funguje. Upozorňuji však, že je sladování obtížnější tehdy, bylo-li již neobratně manipulováno na otočných kondensátorech ohýbáním plechů, proto k této práci nechať přistoupí pouze ten, kdo si je svými teoretickými znalostmi jist a ví, že tím dosáhne správného výsledku. Staly se již případy i u dvouokruhových aparátů, že bylo třeba vůbec vyměnití duál takto upravený za nový.

Ještě připomínám, že je dosti těžko konstruovati tento superhet z nahodilých součástí. Není to sice absolutně nemožné, ale přece jen většina součástí musí býti sobě navzájem přizpůsobena. Daleko spíše sestavíme přijímač lineární ze součástí z rozebraného přístroje, než superhet. Kromě toho mnohé součásti jinak dobré se do přístroje vůbec nehodí, na př. potenciometr musí míti osičku odisolovanou od středního vývodu a pod.

## Výkon a manipulace s přístrojem.

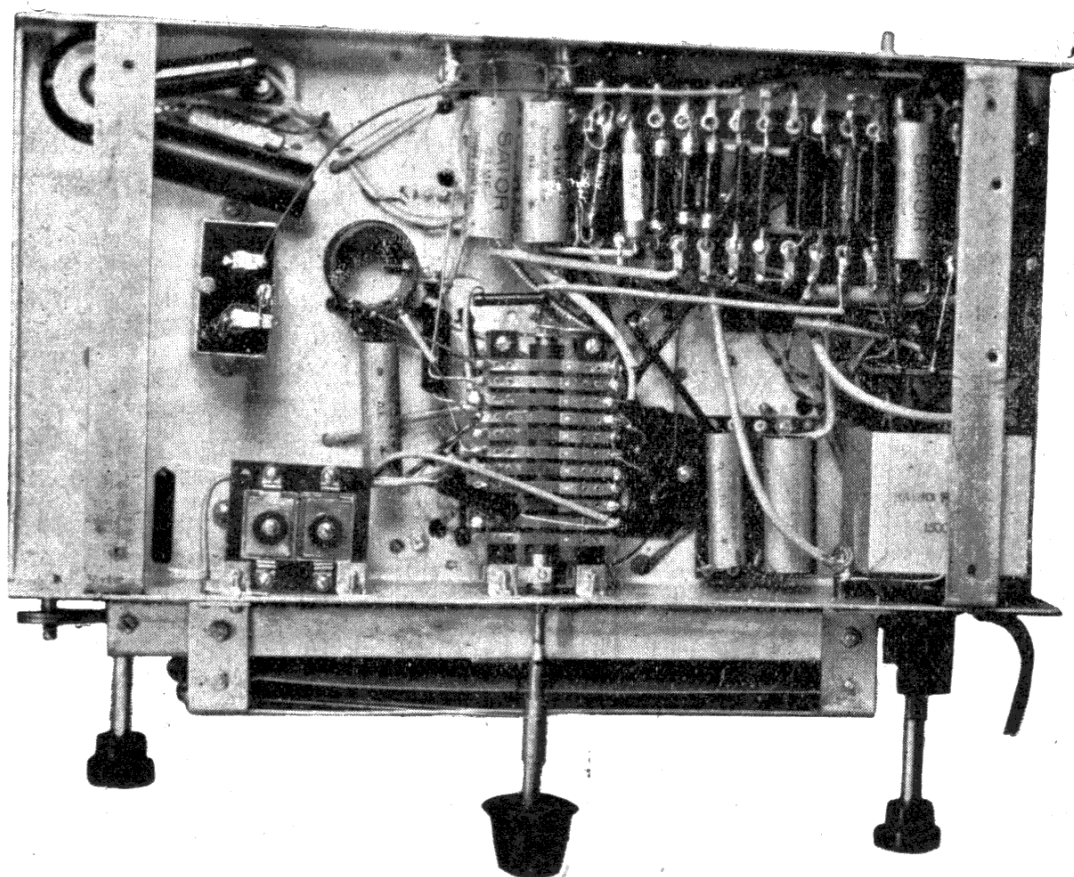
Popisují-li zde výkon, držím se zásad redakce, která správným popisem výkonu chce zabránit tomu, aby amatér který přístroj postaví, a jemuž aparát následkem nějaké chyby hraje jen polovičně, nedomníval se, že je to již normální funkce aparátu a zůstal tak za své peníze v polou cestě.

Hawai nepotřebuje venkovské anteny. Hraje i na sebe kratší kus drátu několik desítek stanic. Může se však bez obavy i na dobrou venkovskou antenu zapojiti,

Jsou-li poměry horší, může počet stanic klesnouti, ale sotva kdy pod padesát. I ve dne dá Hawai všechny důležité stanice které jsou právě v provozu.

Ladění je velmi příjemné tím, že nemá téměř slábnutí nebo zesílení a točíme-li ladicím knoflíkem bez užití potenciometru a tichého ladění, vystoupí nám stanice náhle v přiměřené síle, nevyřve, na krátké pootočení setrvá a zase najednou zmizí aby byla vystřídána stanicí novou. Maximum vyladění ukazuje miliampermetr. To jsou výhody automatické regulace.

Nedosáhne-li se uvedeného výkonu, nutno počítati s nějakou chybou. Ta bývá



Obr. 7. Spodní strana chasis.

aniž by byl neselektivním. Dá-li se mu dobrá pokojová nebo menší venkovská antena, lze na něm zaznamenati postupně za slušných podmínek příjmu asi 100 telefonních stanic nečítaje v to amatérské stanice telegrafní. Tyto stanice až snad na tři nebo čtyři zámořské krátkovlnné mají následkem automatické regulace nevídanou stabilitu příjmu, hrají přibližně stejně silně a to i tehdy, když příjem následkem fadingu by jinak slábl. Celá tato stovka stanic se dá příjemně poslouchati s velkou pokojovou silou.

u amatérů z devadesáti procent v nesouladu okruhů a má za následek jednak zeslabení reprodukce, jednak rozlezlost stanic, eventuálně i pískání.

Jestliže přístroj vůbec nefunguje, je třeba systematicky chybu lokalizovati a odstraniti. Změříme, je-li všude správné napětí. Zkusíme, není-li oscilátor opačně zapojen. Zkusíme zapojiti gramofon. Jde-li tento bezvadně, je chyba před binodou. Pak příslušnou část kus po kuse revidujeme. Nestačíte-li k nalezení chyby, obraťte se na radu k redakci s podrob-



ným vypsáním zjištěných úkazů. Ta vám již pomůže uvést neposlušný aparát do chodu.

Ve většině případů však jistě superhet půjde na první zapojení a budete z něj mít velkou radost.

### Seznam součástek na okto- dový superhet Hawaii 4-35.

1 chassis navrtané s lampovými spodky včetně triálu a luxusní cejchované škály na všechna tři vlnová pásma od 15 m do 2000 m včet. indikátoru	Kč 279.—
1 vstupní cívka 200-20000 m	Kč 68.—
1 mřížková cívka 20-2000 m	Kč 81.—
1 oscilační cívka 20-2000 m	Kč 88.—
2 mezifrekvenční transformátory s doladovači	Kč 150.—
1 síťový transformátor 2×370V 60 mA 2×2V 5A 1×4 1.5A s přepínatelným primérem a pojistkou	Kč 130.—
2 elektrolyty 10 MF velké	Kč 52.—
2 elektrolyty suché 25MF 50V	Kč 22.—
1 kombinovaný blok 2-1-1MF	Kč 42.—
4 bloky 0,1 (100.000 cm) 2500V	Kč 24.—
3 bloky 50.000 cm	Kč 15.—
3 bloky 10.000 cm	Kč 12.—
1 blok 10.000 cm 3500 V	Kč 7.50
1 blok 15.000 cm	Kč 4.50
1 blok 200 cm	Kč 3.20
1 slídový blok 100 cm	Kč 3.80
1 100 cm blok obyčejný	Kč 3.20
2 bloky 1500 cm	Kč 7.60
1 blok 500 cm	Kč 3.20
1 blok 1400 cm	Kč 4.50

1 blok 60.000 cm	Kč 5.50
14 odporů půlwattových 0.01, 0.05, 0.05, 0.2, 0.3, 0.3, 1, 1, 1.5, 2, 2 megohmy, 180, 700, 3000 Ω	Kč 49.—
1 odpor 12W 600Ω	Kč 11.—
2 odpory 1.5W po 40.000Ω	Kč 15.—
1 odpor 20.000Ω 3wattový	Kč 8.—
1 můstek pro odpory	Kč 15.—
1 potenciometr 0.5 s vypínačem a odisolovanou osou	Kč 38.—
1 potenciometr 0.05 k modulátoru	24.—
1 odbzučovač	Kč 7.—
1 přepínač 11pólový 4polohový	Kč 55.—
2 stlačovací kondensátory	Kč 17.—
2 žárovky k osvětlení skály	Kč 5.—
2 m stíněného kabelu	Kč 6.—
2 m stíněné šňůry se zástrčkou	Kč 18.—
3 knoflíky	Kč 7.50
5 m drátu spojovacího 5m špaget šroubky, letovací drát	Kč 8.—
1 čepička na oktodu a kryt pro vf lampu	Kč 7.50
1 oktoda	Kč 195.—
1 vf pentoda exponenciální speciální	Kč 150.—
1 binoda	Kč 140.—
1 usměrňovací lampka 2×500V	Kč 70.—
<b>Celkem</b>	<b>Kč 1852.—</b>
<b>Celá stavebnice</b>	<b>Kč 1650.—</b>
<b>Dynamik dokonalý buď 180 nebo</b>	<b>Kč 250.—</b>
<b>Luxusní skříň</b>	<b>Kč 170.—</b>
	<b>Kč 2.070.—</b>
<b>Cena hotového přijímače kompletního</b>	<b>Kč 2.700.—</b>