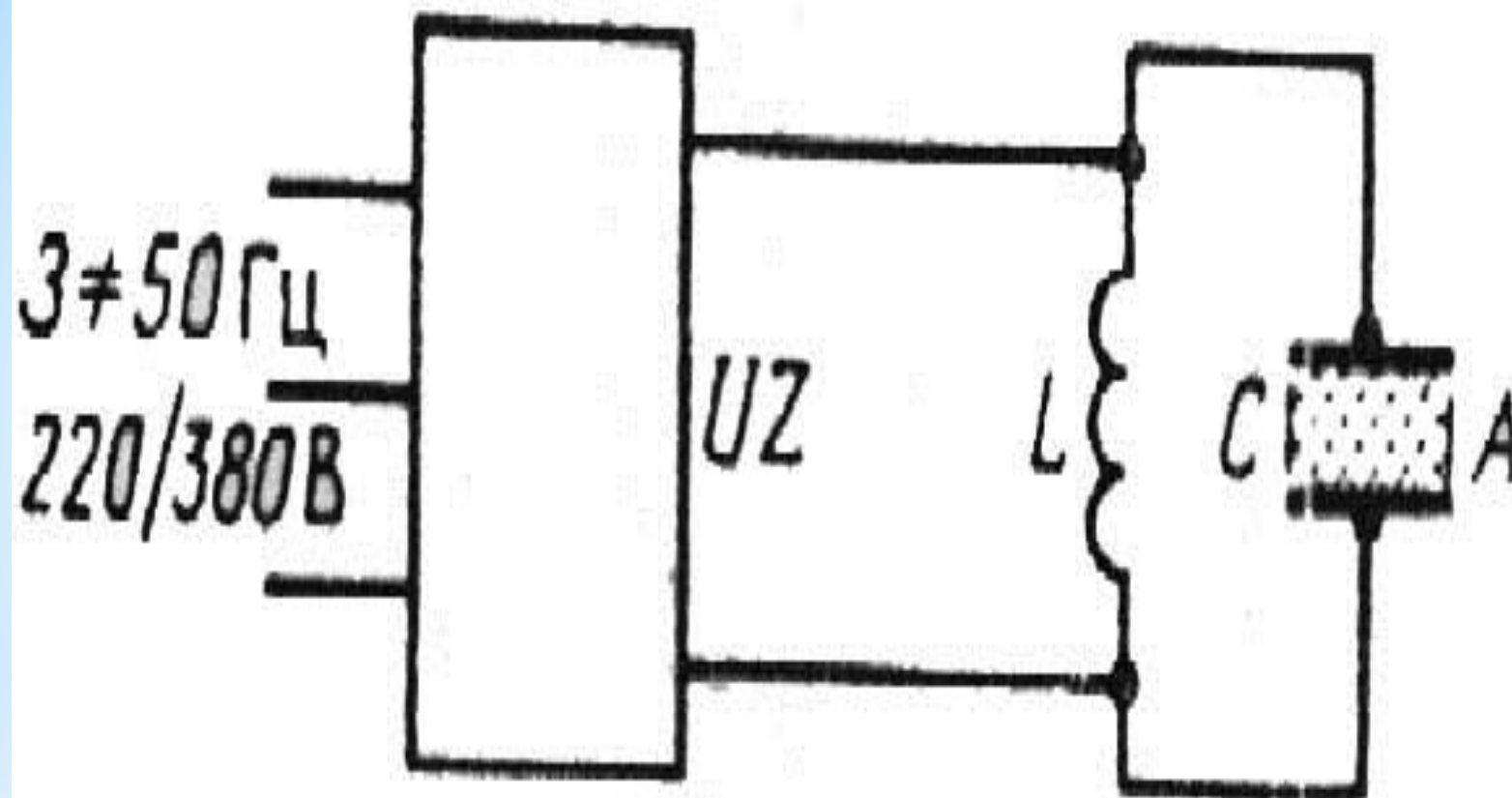


1-Маъруза:
Электротермия ва
электротехнологиянинг
қишлоқ хўжалигида илмий
техник тараққиётидаги
ўрни. .



8.1-расм. Диэлектрик қизитиш ускунасининг принципиал электр схемаси.

Диэлектрик қизитиш ўтказгич эмас материаллар, шунингдек ярим ўтказгичлар ва II тур ўтказгичларини қизитишда қўлланилади. Қизиш юқори частотали электр майдонида ўзаро боғланган заррачаларнинг релаксацион қутбланиши ва тешикли ўтказиш токи оқиши ҳисобига амалга ошади.

Диэлектрикларда қутбланиш жараёнлари боғланган зарядларнинг ҳаракати, яъни электр силжиш токи пайдо бўлиши билан боғлиқ бўлади. Силжиш токи зичлиги электр индукциясига вектори ўзгариши тезлиги билан аниқланади:

$$\bar{I} = \partial \bar{D} / d\tau$$

Моддий муҳитларда электр зарядларининг ҳар қандай ҳаракати каби силжиш токининг оқиши диэлектрикларнинг қизиши билан кечади.

Диэлектрик қизитиш техникасида 5 МГц дан 5 ГГц гача частоталар қўлланилади. 5..300 МГц частоталарда лампали генератордан юқори частотали ва кучланишдан таъминладиган ишчи конденсаторнинг юқори частотали электр майдонида қизитилади (8.1-расм). Ўта юқори частотали (1...5 ГГц) тоқларда тўлқин таратгич ёки ҳажмий резонаторларда ҳосил қилинадиган электромагнит майдонида жойлашган материал қизитилади.

Ўзгарувчан электр майдонида частотага мос равишда диполлар узлуксиз қайта йўналтириладилар. Ўзгарувчан электр майдони таъсирида диэлектриклардаги боғлиқ зарядларнинг силжиши қутбланиш токи кўринишида намоён бўлади. Вакуумда силжиш токи ва қутбланиш токи биргаликда тўла силжиш токини ташкил этиб, унинг зичлиги қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$I_{\text{сил}} = \varepsilon_a \frac{\partial \bar{E}}{\partial \tau} = \varepsilon_0 \varepsilon \frac{\partial \bar{E}}{\partial \tau}$$

Электрон ва ионли қутбланишда боғлиқ зарядларнинг силжиши инерциясиз, мўрт, қўшни элементар заррачалар билан “ишқаланмасдан” амалга ошади ва диэлектрикда иссиқлик ажралмайди. $I_{\text{сил}}$ токининг зичлиги вектори \bar{E} вектордан $\pi/2$ бурчакка илгари бўлади (8.2, ағрасм). Бундай диэлектриклар идеал (исрофсиз) диэлектриклар деб аталади.

Ионларнинг силжиши, қайта тизилиши ёки бурилиши оқибатида кечадиган диполли, релаксацияли, қатламлараро ва спонтан қутбланишларда инерция кучлари ва молекулаларо “ишқаланиш”ни енгиш учун энергия сарф қилинади. Бу энергия заррачаларнинг иссиқлик тебранишларини узайтиришга сарф қилинади, яъни иссиқликка айланади. Бошқа сўз билан айтганда юқори частоталарда нисбий диэлектрик сингдурувчанлик-комплекс миқдор:

$$\dot{\varepsilon} = \varepsilon' - j\varepsilon'' = \varepsilon'(1 - j\varepsilon''/\varepsilon') = \varepsilon'(1 - jtg\delta);$$

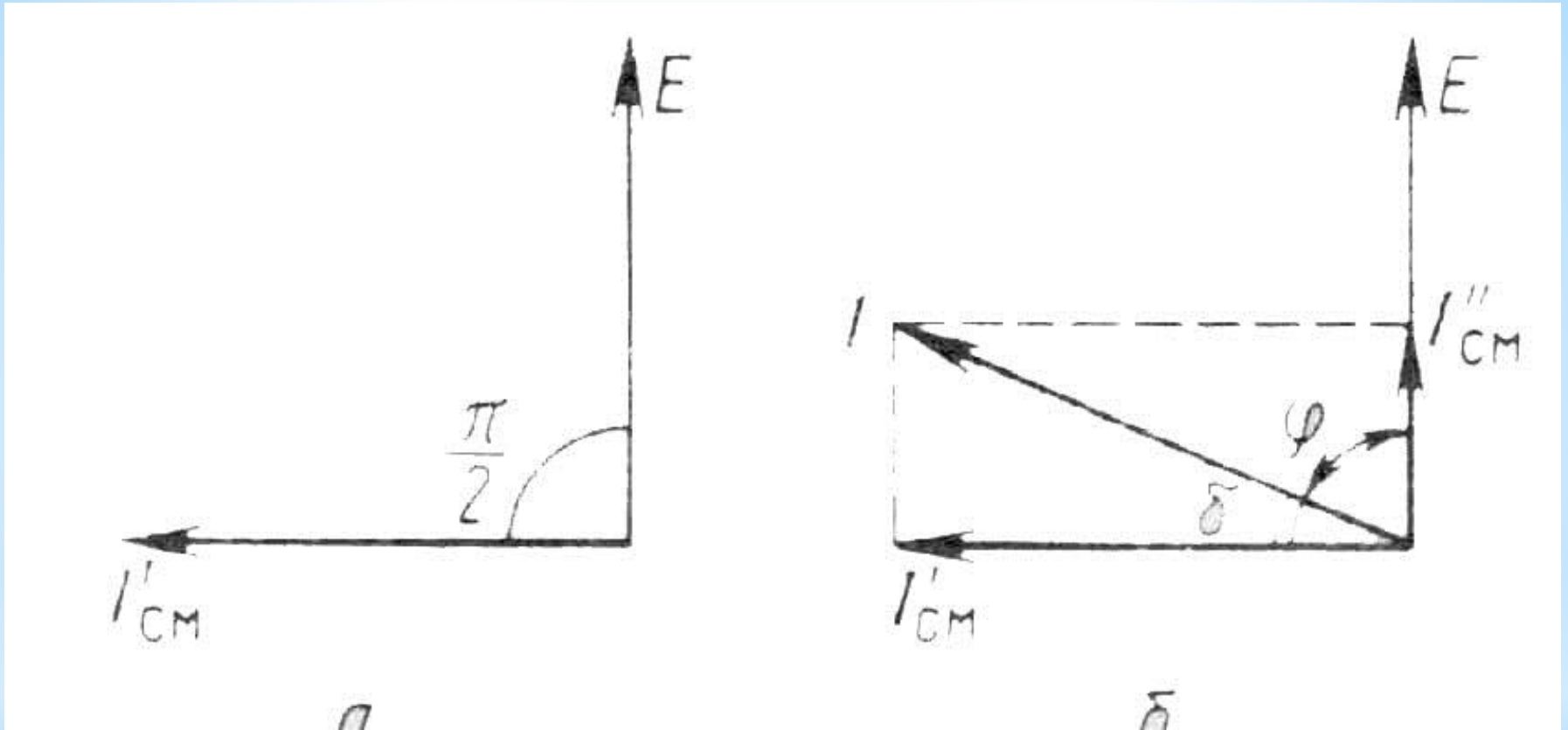
демак, реал диэлектриклардаги электр силжиш тўла токи зичлиги ҳам комплекс миқдордир:

$$\dot{I}_{\text{сил}} = j\omega\varepsilon_0 \dot{\varepsilon} E.$$

(8.2.) ифодага ε нинг (8.1.) формула бўйича топилган қийматини қўйсақ

$$\dot{I}_{\text{сил}} = j\omega\varepsilon_0 \varepsilon'(1 - jtg\delta) = j\omega\varepsilon_0 \varepsilon' E + \omega\varepsilon_0 \varepsilon' tg\delta E = jI'_{\text{сил}} + I''_{\text{сил}}$$

га эга бўламиз.



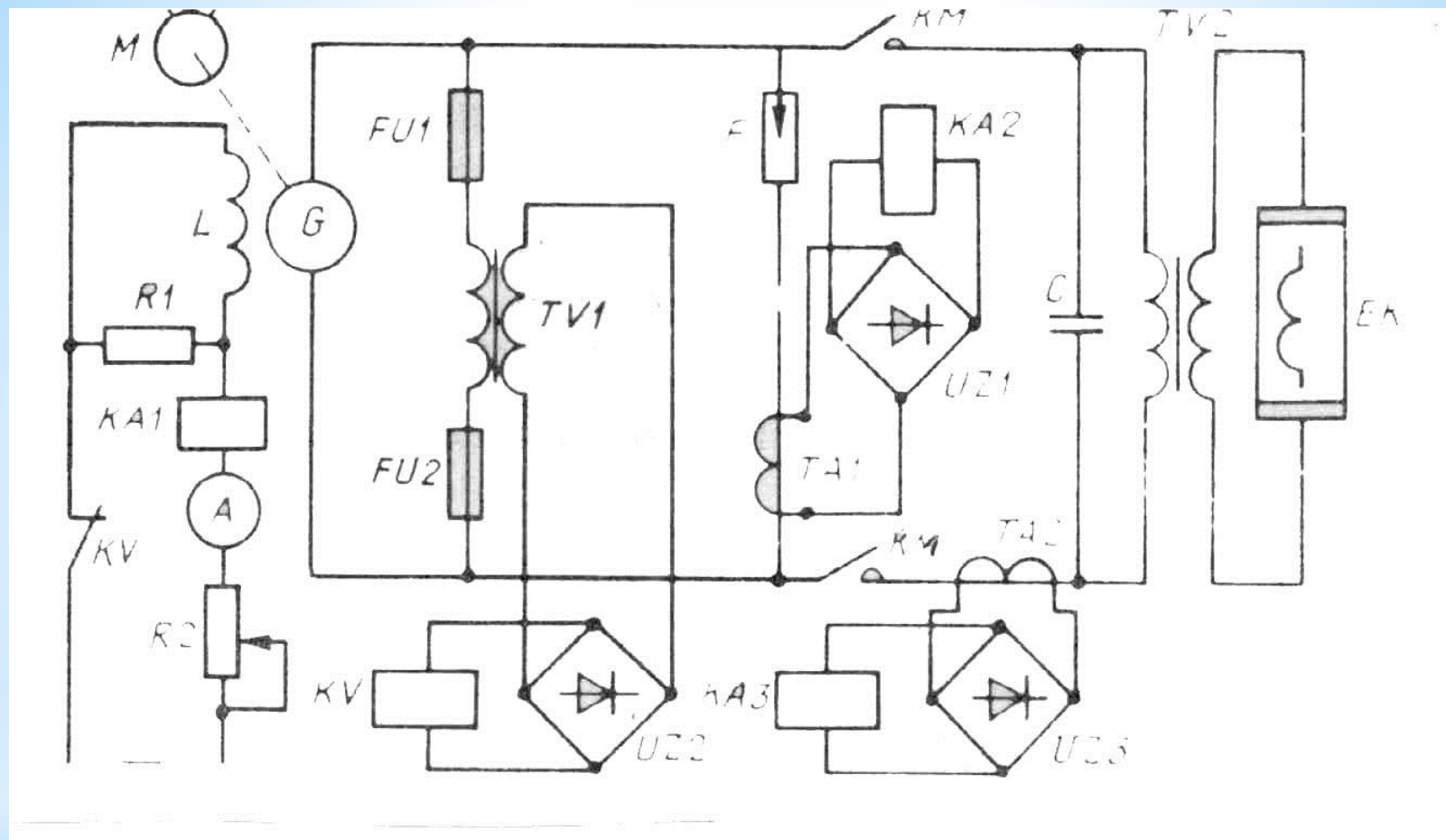
8.2.ғрасм. Диэлектрикдаги ток зичлигининг вектор диаграммалари

Оддий диэлектрик қизитишга нисбатан ўта юқори частотали қизиш қуйидаги хусусиятларга эга:

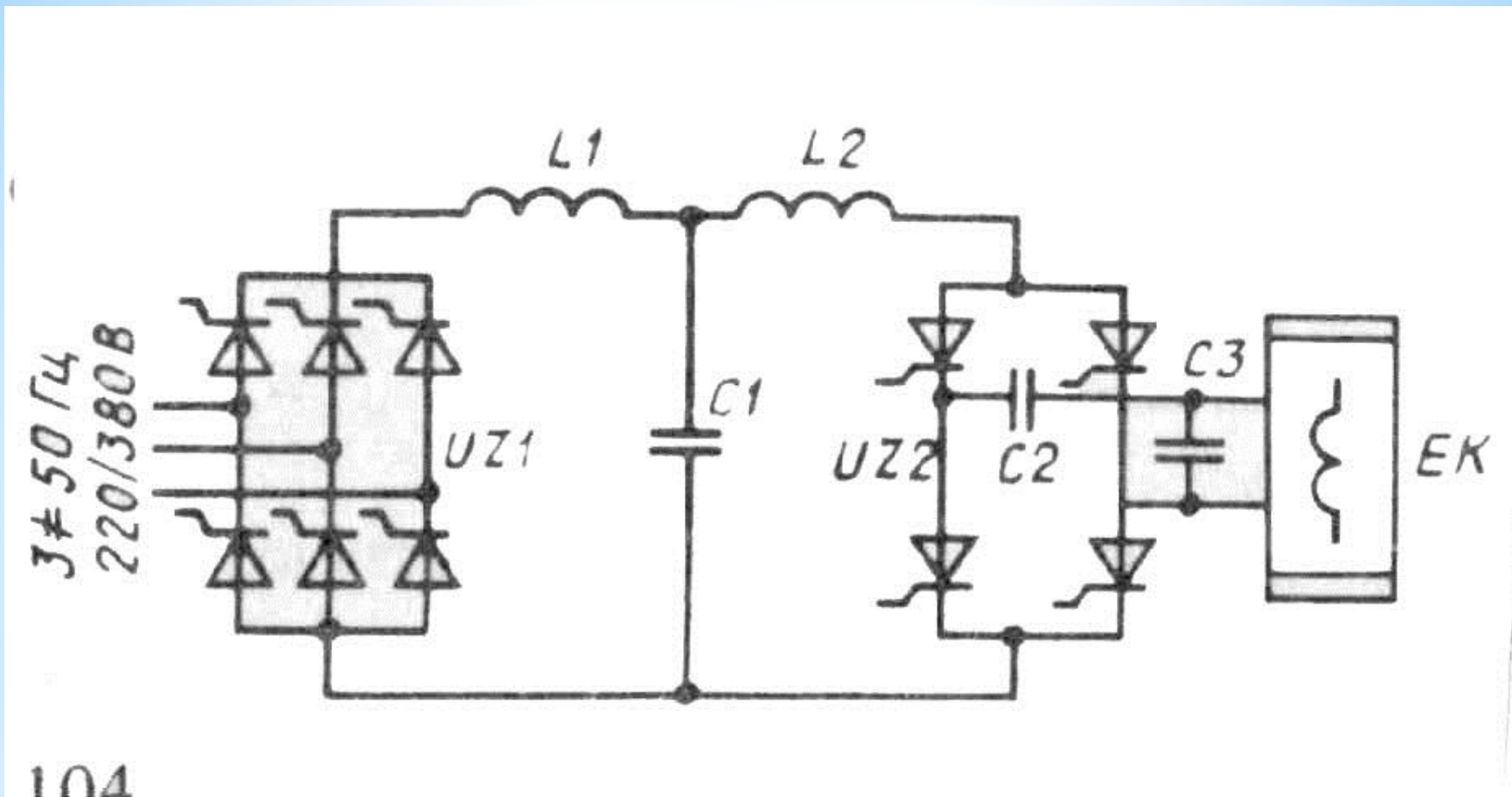
- электр майдонининг кучланганлиги пасайганда ҳам солиштирма қувват ва қизитиш интенсивлиги анчагина ошади;
- қизитиладиган материалнинг спектр сезувганлигидан яхши фойдаланилади, бу эса таркиби турлича мухитларни танлаб қизитишнинг янги имкониятларини очади.
- диэлектрикда тўлқиннинг сўниши оқибатида намоён бўладиган юза эффекти сезиларли даражада намоён бўлади. Бунга (1.18) формулани тахлили асосида ишониш мумкин. Масалан, 2375 МГц частотада токнинг кириб бориш чуқурлиги ёғда 180 мм, мол гўштида 15 мм ва хоказо. Бу эса ўта юқори частотали қизитишни қўллаш сохаларини чеклаб қўяди. Яъни, қизитиладиган жисмлар қалинлиги токнинг кириб бориш чуқурлигидан $\Delta = /k$ 3...4 марта кичик бўлиши керак.

Диэлектрик ва индукцион қизитиш ускуналарининг частоталар диапазони ва таъминлаш манбалари

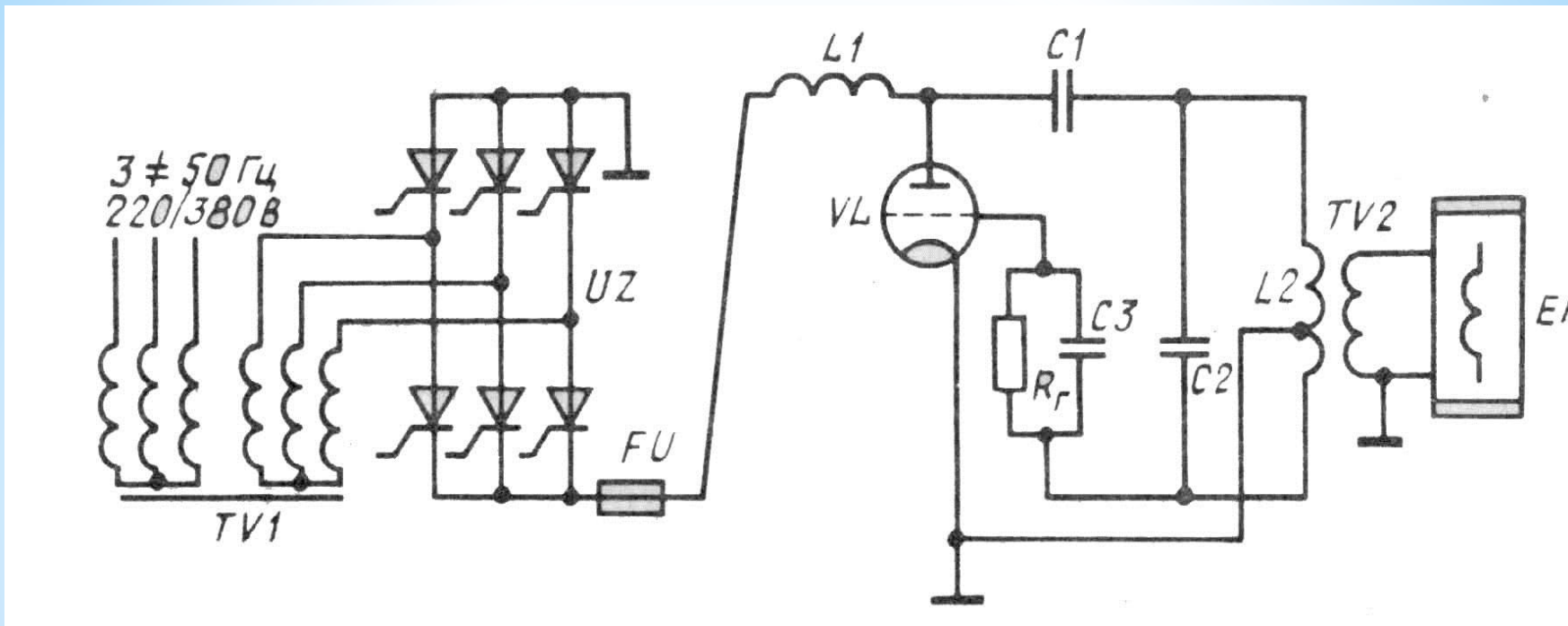
Частота	Частоталар диапазони	Электр қизитиш усули	Таъминлаш манбалари
Саноат	50 Гц	Саноат частотали индукцион қизитиш	Электр тармоғи 50 Гц
Ўрта (кучайтири лган)	500Гц-20кГц	Индукцион	Электр машинали ва тиристорли ўзгартиргичлар
Юқори	66кГц-5МГц 1-100 МГц	Индукцион Диэлектрик	Лампали генераторлар
Ўта юқори частота	100МГц дан юқори	Ўта юқори частотали қизитиш	Магнетронлар



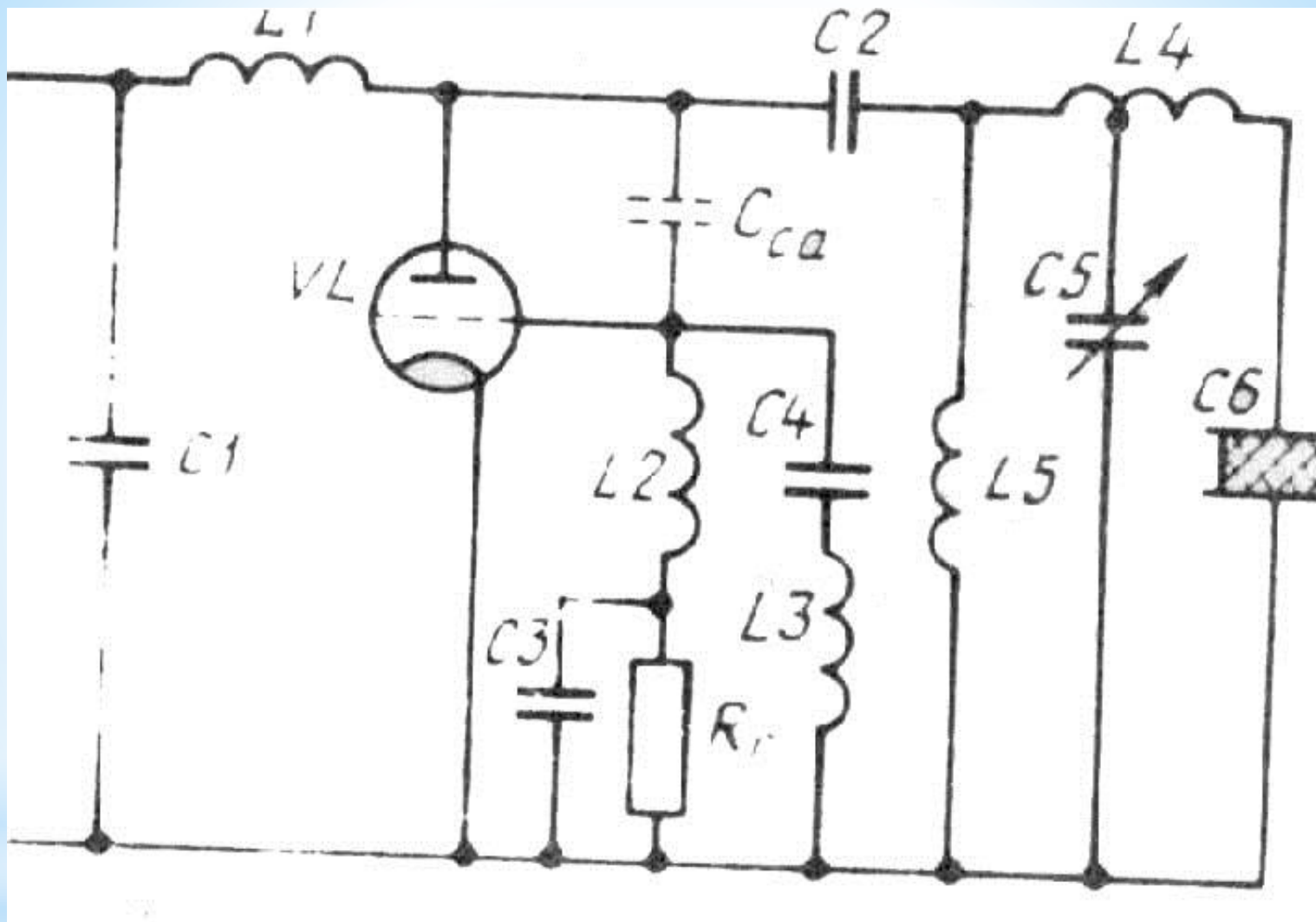
9.1-расм. Частотани электр машинали ўзгартиргичли индукцион тоблаш ускунасининг принципиал электр схемаси.



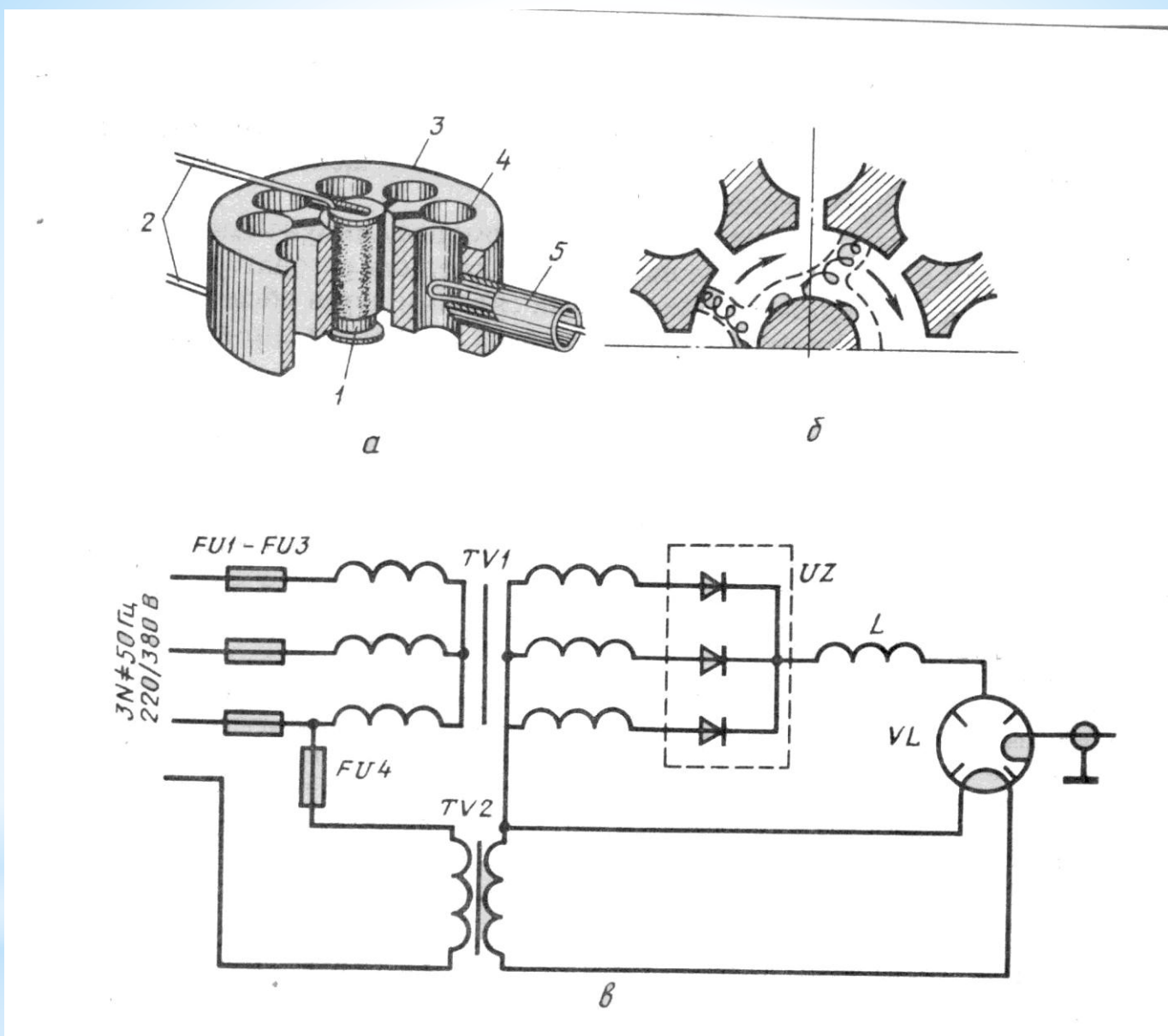
**9.2-расм. Тиристорли частота ўзгартиргич куч занжирларининг
принципал электр схемаси.**



**9.3-расм. Индукцион қизитиш учун лампали генераторнинг
принципиал электр схемаси.**



**9.4-расм. Диэлектрик қизитиш учун лампали генераторнинг
принципиал схемаси.**



9.5-расм. Магнетрон:

***а*-тузилиши; *б*-катод ва анод орасидаги электромагнит майдонида электронларнинг харакати; *в*-принципал электр схемаси; 1-катод; 2-электродлар; 3-анод; 4-резонатор; 5-энергия чиқиши.**