

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ АЛОҚА, АХБОРОТЛАШТИРИШ ВА
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ДАВЛАТ ҚЎМИТАСИ
ТОШКЕНТ АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ УНИВЕРСИТЕТИ**

**«Телерадиоэшиттириш тизимлари»
кафедраси**

**РАДИОТЎЛҚИНЛАРНИНГ ТАРҶАЛИШИ ВА МОБИЛ АЛОҚА
ТИЗИМЛАРИ АНТЕННА-ФИДЕР ҚУРИЛМАЛАРИ ФАНИДАН
ЎҚУВ-УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА**

5311400 – «Мобил алоқа тизимлари» таълим йўналиши бакалаврлари учун

Тошкент - 2014

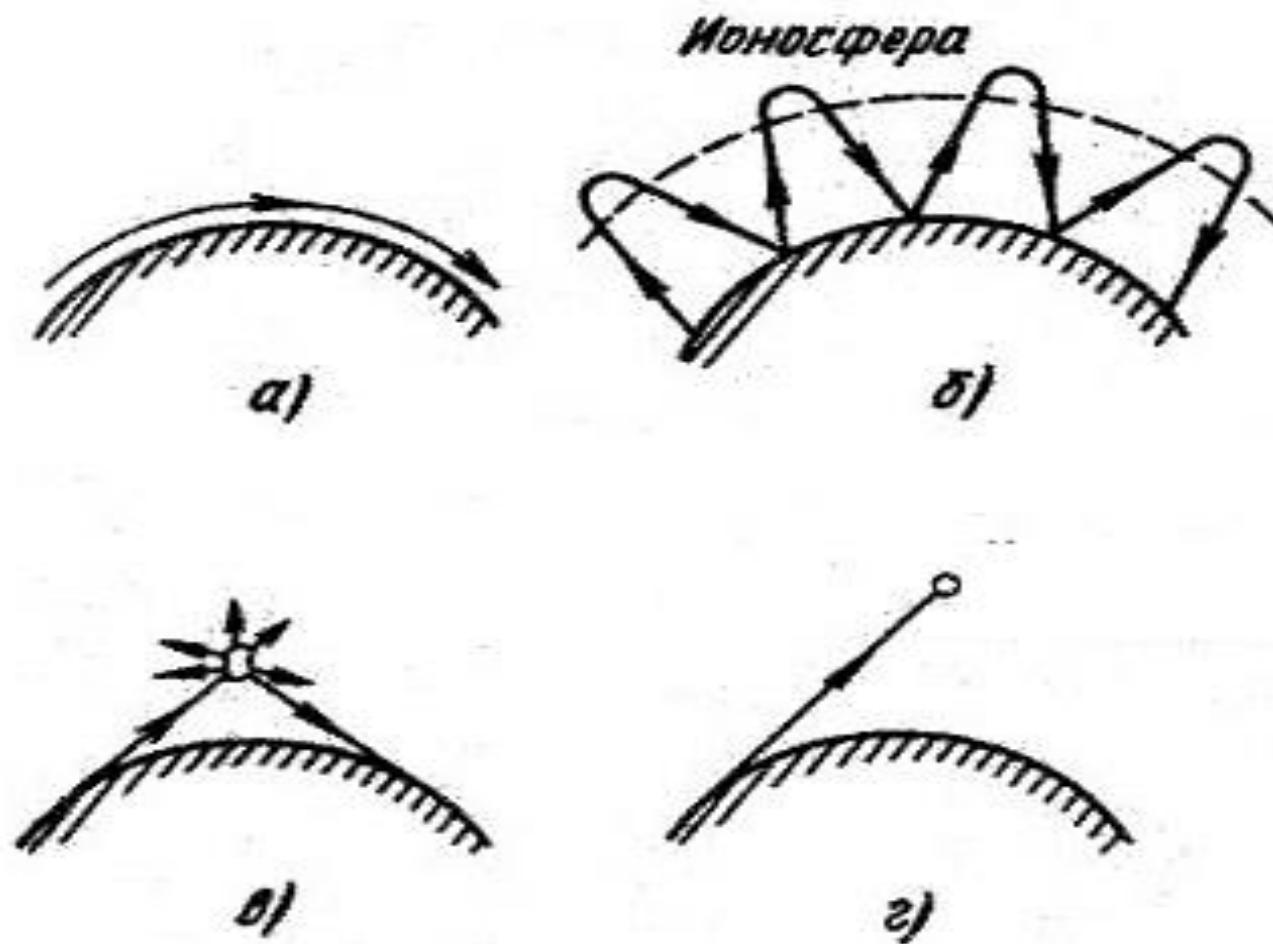
Ушбу ўқув-услубий қўлланма УКТ диапазонидаги радиотўлқинларнинг тарқалиш хусусиятлари, мобил алоқа тизими антенна-фидер трактларининг қурилиши, ҳамда мобил алоқа тизимларида қўлланилувчи антенна турлари, параметрлари, характеристикалари ҳамда уларни тузилишидаги конструктив алоҳидаликлари тўғрисидаги маълумотларни ўзида мужассамлаштирган.

Ўқув-услубий қўлланмада келтирилган маълумотлар “Радиотўлқинларнинг тарқалиши ва мобил алоқа тизимлари антенна-фидер қурилмалари” фанини ўзлаштириш жараёнида фойдаланишга мўлжалланган бўлиб, “Мобил алоқа тизимлари” йўналишида бакалаврларни тайёрлаш учун фойдали манба вазифасини ўтайди.

РТТ АСОСИЙ МЕХАНИЗМЛАРИ

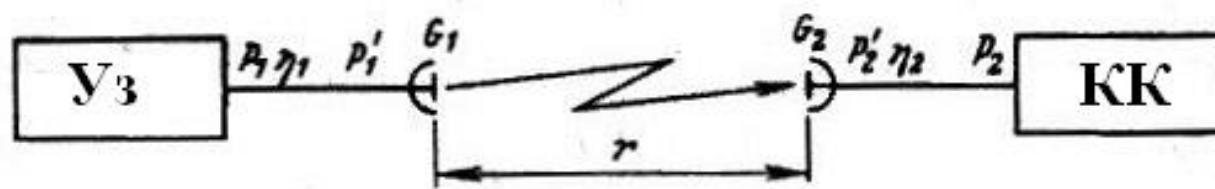
- 1. Ернинг юзасида тарқалувчи ва дифракция қонуни асосида ернинг қавариқлигини енгиб ўтувчи радиотўлқинлар ер тўлқинлари ёки сирт тўлқинлари деб аталади (1(а) - расм).**
- 2. Ионосферадан бир ёки бир неча марта аксланиш ҳисобига узоқ масофага тарқалувчи радиотўлқинлар ионосфера ёки фазо тўлқинлари деб аталади (1(б) - расм).**
- 3. Тропосферадаги нобиржинсликлардаги сочилишлар ҳисобига 1000 км гача масофага тарқалувчи радиотўлқинлар тропосфера тўлқинлари деб аталади (1(в) - расм).**
- 4. Биржинсли ёки суст нобиржинс муҳитда тўғри чизик ёки шунга яқин траектория бўйлаб тарқалувчи радиотўлқинлар эркин тарқалувчи ёки тўғри чизиқли тўлқинлар деб аталади (1(г) - расм).**

РТТ АСОСИЙ МЕХАНИЗМЛАРИ



1-расм.

БИРИНЧИ ТУРДАГИ РАДИОТРАССА



$$E_0 = \frac{173 \sqrt{P_{I(\text{квт})} G_I}}{r_{(\text{км})}}, \text{ МВ}$$

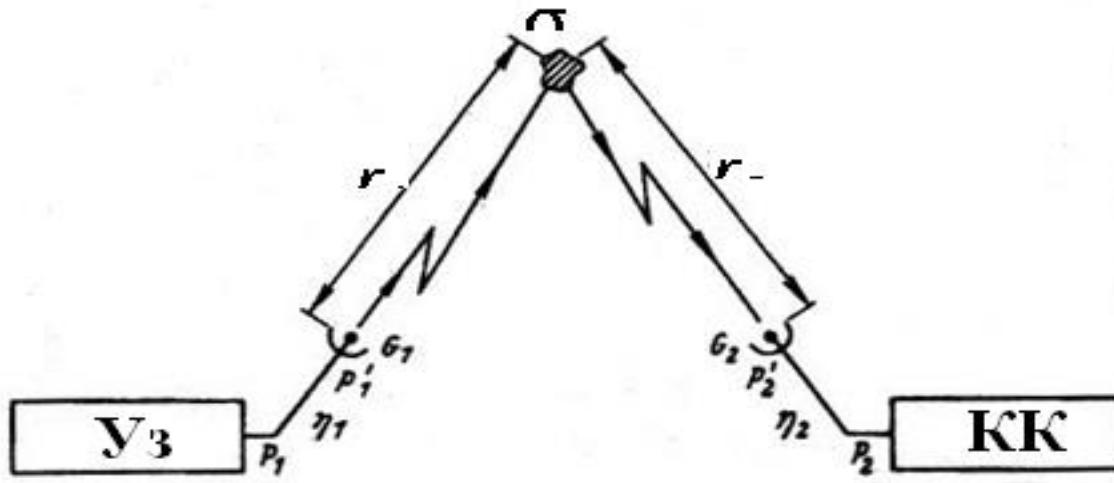
$$P_2 = \frac{P_I \eta_1 \eta_2 G_I G_2 \lambda^2}{(4\pi r)^2} \quad L = \left(\frac{4\pi r}{\lambda} \right)^2 \cdot \frac{1}{G_I G_2} \quad L_0 = \left(\frac{4\pi r}{\lambda} \right)^2$$

P_2 - қабул қилгич киришидаги қувват;

L - I тур радиотрассадаги йүнаптирилган антенна йүқотишлари;

L_0 - I тур радиотрассадаги йүнаптирилмаган антенна йүқотишлари.

ИККИНЧИ ТУРДАГИ РАДИОТРАССА



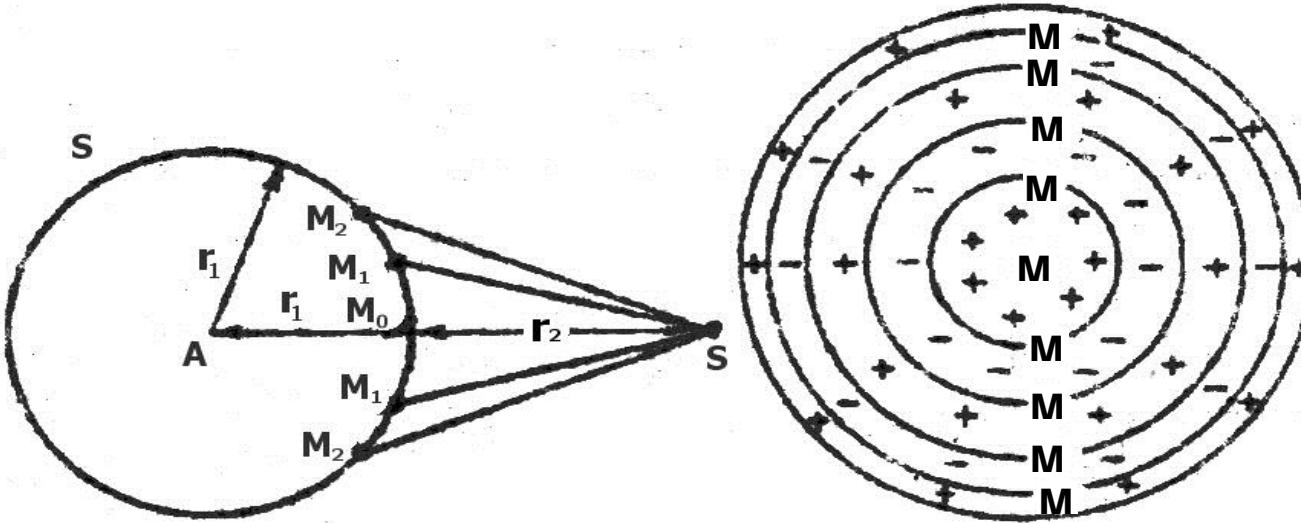
$$P_2 = \frac{P_1 \eta_1 \eta_2 G_1 G_2 \delta_{\phi} \lambda^2}{(4\pi r)^3 r_1^2 r_2^2}$$

$$L = \frac{(4\pi)^3 r_1^2 r_2^2}{G_1 G_2 \delta_{\phi}}$$

P_2 - қабул қилгич киришидаги қувват;

L - II тур радиотрассадаги йүналтирилган антенна йүқотишлари.

ФРЕНЕЛ ЗОНАЛАРИ

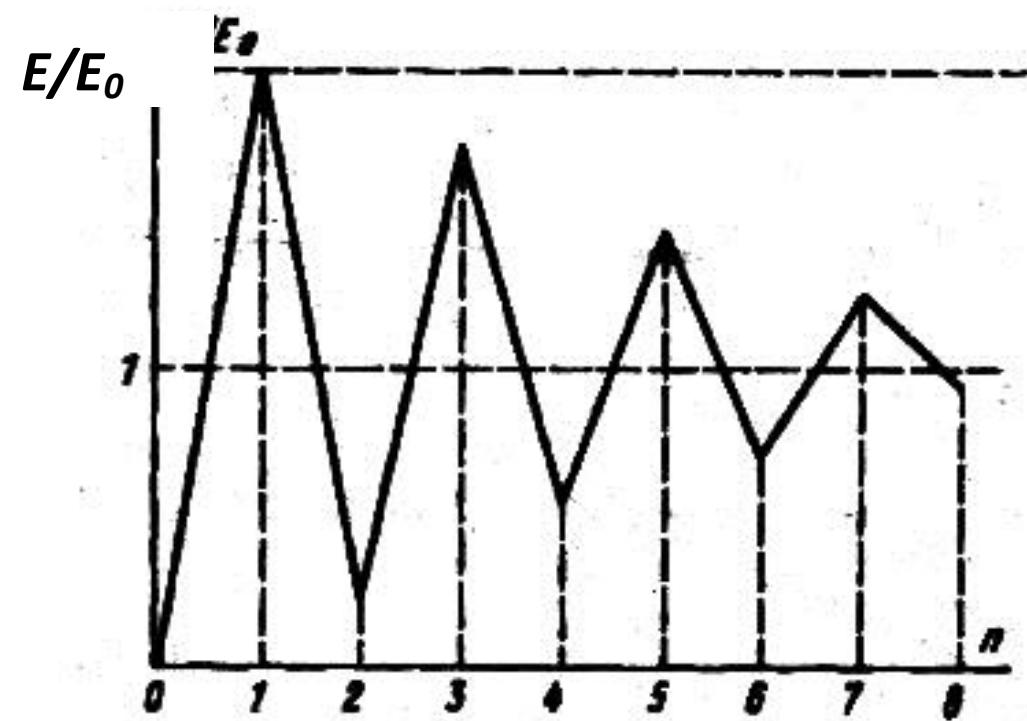


$$E_{\max} = E_{1\max} - E_{2\max} + E_{3\max} - E_{4\max} + \dots \approx E_{1\max} / 2$$

$$\rho_n = \sqrt{\frac{n \lambda r_1 r_2}{r_1 + r_2}}$$

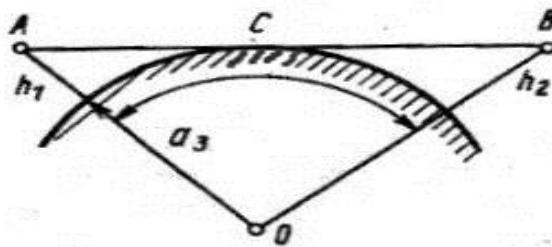
E_{\max} - Френел зоналарини қабул нүктасида ҳосил қилган натижавий майдон кучланганлиги;
 ρ_n - Френел зоналарининг радиуси;
 n - Френел зоналарининг тартиб рақами.

ФРЕНЕЛ ЗОНАЛАРИ



$\lambda, \text{ м}$	100	10	1	0,1	0,01	0,001
$\rho_1, \text{ м}$	500	160	50	16	5	1,6

ЕР РАДИОТҮЛҚИНЛАРИНИНГ ТАРҚАЛИШИ



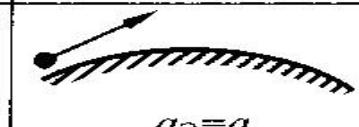
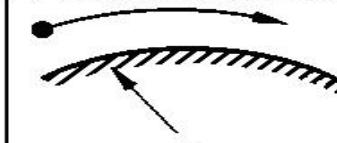
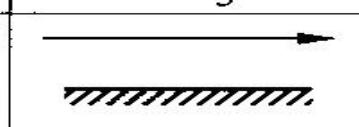
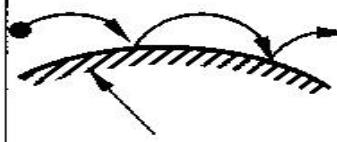
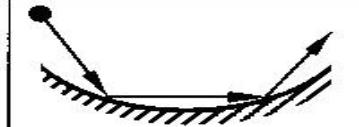
- I. $r \leq 0,8r_0$ - ёритилганлик зонаси
- II. $0,8r_0 < r < 1,2r_0$ - яримсоя зонаси
- III. $r \geq 1,2r_0$ - соя зонаси

$a_{ep} = 6,37 \cdot 10^6$ м - Ер радиуси
 a_{ep} - Ер радиуси

$h_1 \gg \lambda$ бўлганда, $r_0 = \sqrt{2a_{\vartheta}} (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$ - УКТ диапазонида тўғридан-тўғри кўриш масофаси.

$$a_{\vartheta} = \frac{a_{ep}}{1 + (dN/dh) \cdot a_{ep} \cdot 10^{-6}} \quad - \text{ Ернинг эквивалент радиусини аниқлаш тенгламаси.}$$

ТРОПОСФЕРА РЕФРАКЦИЯСИННИГ ТУРЛАРИ

Атмосфера рефракциясинг номи	$\frac{dN}{dh}, 1/m$	R, m	a_ϑ, m	Хақиқий траектория	Эквивалент траектория
Манғый (субрефракция)	> 0	< 0	$< 6,37 \cdot 10^6$		
Рефракция мавжуд змас	0	∞	$6,37 \cdot 10^6$		
Мусбат	-0,04	$2,5 \cdot 10^7$	$8,5 \cdot 10^6$		
Мусбат критик рефракция	-0,157	$6,37 \cdot 10^7$	∞		
Мусбат ўта рефракция	$< -0,157$	$< 6,37 \cdot 10^7$	< 0		

ЕР ТҮЛҚИНЛАРИНИНГ КҮТАРИЛГАН АНТЕННАЛАРДА ТАРҚАЛИШИ

Берилган: антенналар орасидаги масофа – r , узатувчи ва қабул қилувчи антенналарнинг күтарилиш баландликлари – h_1 ва h_2 , P_1 – узатувчи антенна киришидаги қувват, узатувчи антеннанинг кучайтириш коэффициенти – G_1 , түлқин узунлиги - λ , тупроқ тури - (ε и σ), түлқиннинг қутбланиш тури, тропосфера синиши коэффициенти индексининг градиенти градиент dN/dh .

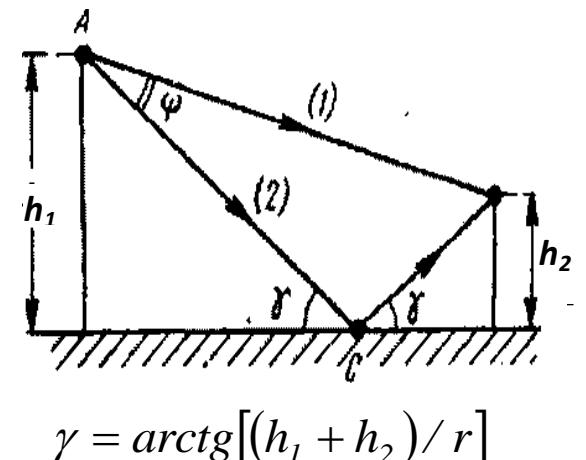
$$E_T = \underbrace{\frac{173 \cdot \sqrt{P_1(\kappa Bm)G_1}}{r(\text{км})}}_{E_o} \cdot \underbrace{\sqrt{1 + 2R \cos(\Theta + 4\pi h_1 h_2 / \lambda r) + R^2}}_F, \text{ мВ/м}$$

$$R_B = \left| \left(\varepsilon_\kappa \sin \gamma - \sqrt{\varepsilon_\kappa - \cos^2 \gamma} \right) / \left(\varepsilon_\kappa \sin \gamma + \sqrt{\varepsilon_\kappa - \cos^2 \gamma} \right) \right|$$

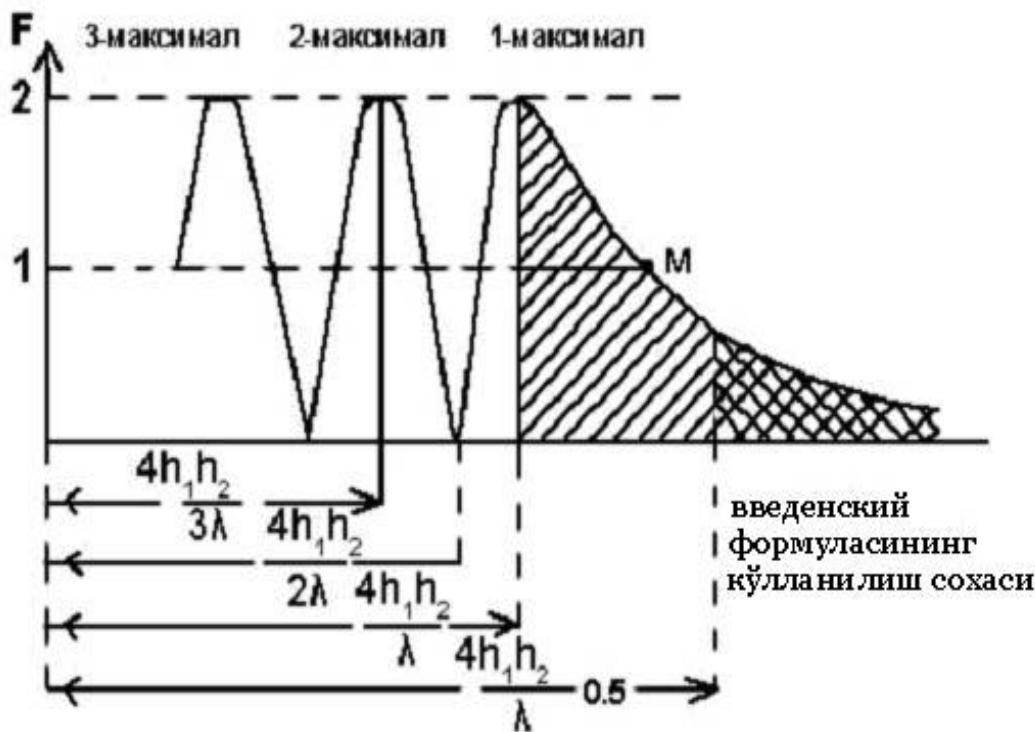
$$R_\Gamma = \left| \left(\sin \gamma - \sqrt{\varepsilon_\kappa - \cos^2 \gamma} \right) / \left(\sin \gamma + \sqrt{\varepsilon_\kappa - \cos^2 \gamma} \right) \right|$$

$$\cos\left(\theta + \frac{4\pi h_1 h_2}{\lambda r}\right) = 1 \quad F_{max} = 1 + R \quad r_{max} = 4h_1 h_2 / [\lambda(2N + 1)], \quad \text{бунда } N = 0, 1, 2$$

$$\cos\left(\theta + \frac{4\pi h_1 h_2}{\lambda r}\right) = -1 \quad F_{min} = 1 - R \quad r_{min} = 2h_1 h_2 / [\lambda(N + 1)]$$



ЕР ТҮЛҚИНЛАРИНИНГ КҮТАРИЛГАН АНТЕННАЛАРДА ТАРҚАЛИШИ



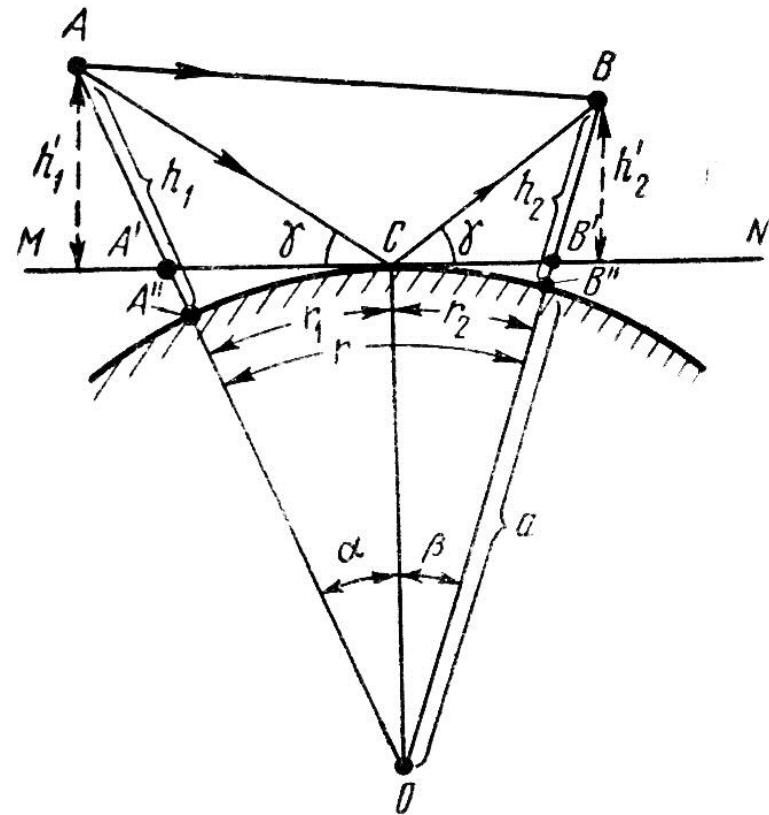
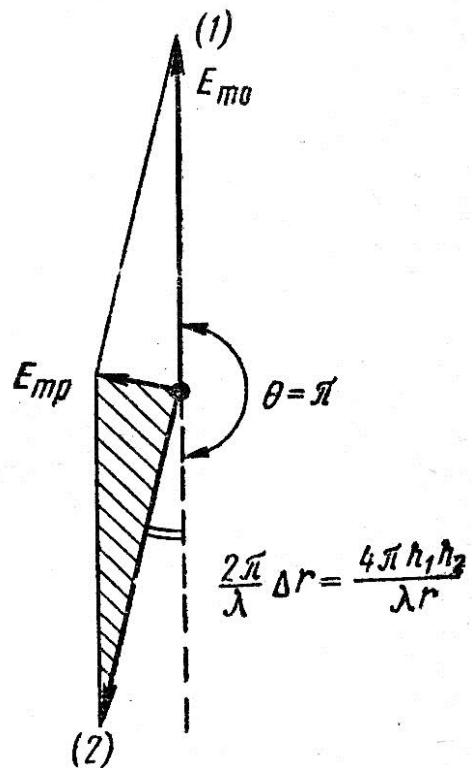
$$E_T = \frac{346 \sqrt{P_{1(\kappa Bm)} G_1}}{r_{(km)}} \cdot \left| \sin \frac{2\pi h_1 h_2}{\lambda r} \right|, \quad \frac{mB}{m}$$

$$E_T = \frac{346 \sqrt{P_{1(\kappa Bm)} G_1}}{r_{(km)}} \cdot \left| \sin \left(\frac{0.36 h_{1(m)} h_{2(m)}}{\lambda_{(m)} r_{(km)}} \right) \right|, \quad \frac{mB}{m}$$

$$E_T = \frac{2.18 \sqrt{P_{1(\kappa Bm)} G_1} h_{1(m)} h_{2(m)}}{r_{(km)}^2 \lambda_{(m)}} , \quad \frac{mB}{m}$$

E_T – таъсир этувчи майдон кучланганлиги.

ЕР ТҮЛҚИНЛАРИНИНГ КҮТАРИЛГАН АНТЕННАЛАРДА ТАРҚАЛИШИ



$$h_1^I = h_1 - \frac{r^2}{2a_s} \cdot \left(\frac{h_1}{h_1 + h_2} \right)^2 ,$$

$$h_2^I = h_2 - \frac{r^2}{2a_s} \cdot \left(\frac{h_2}{h_1 + h_2} \right)^2$$

h_1' , h_2' - узатувчи ва қабул қилувчи антенналарнинг келтирилган күтарилиш баландликлари.

МОБИЛ АЛОҚАНИНГ УМУМИЙ МАСАЛАЛАРИ

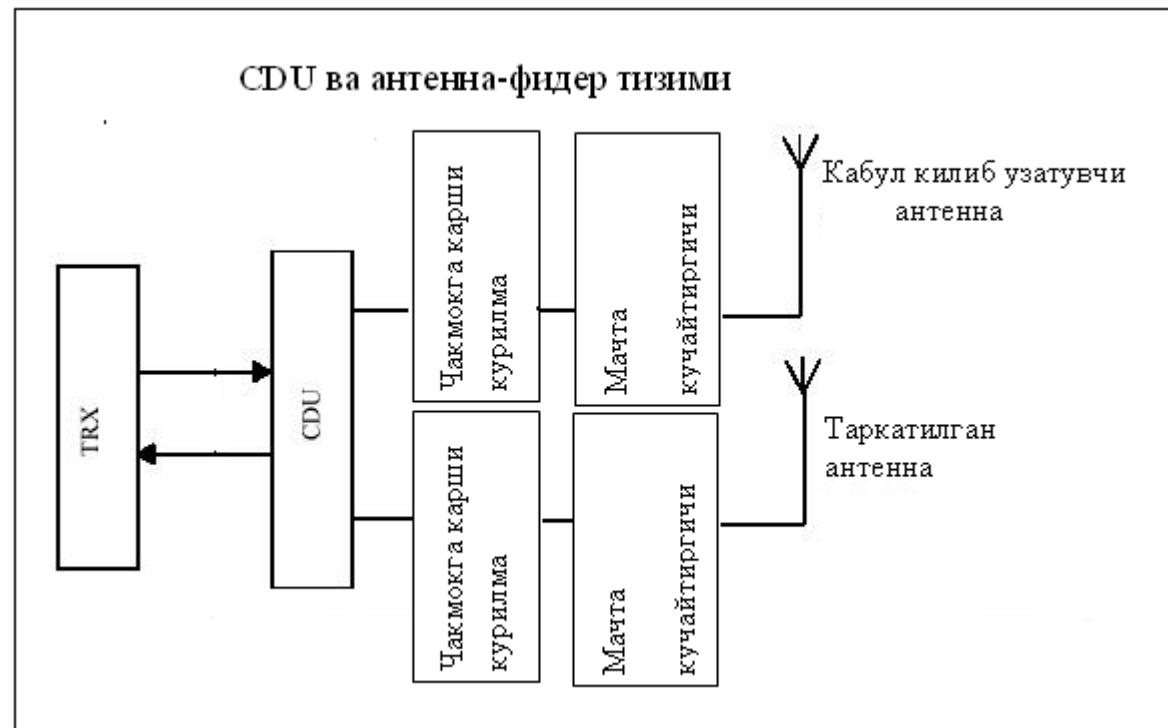
- берилган хизмат доирасида алоқани таъминлаш;
- ҳаракатдаги абонентларнинг жойлашган ери ҳақидаги маълумот бўлмаган шароитларда алоқа ўрнатишни юқори даражасини таъминлаш;
- алоқа давомидаги сўзлашув ҳавфсизлигини таъминлаш;
- аддитив ва мултипликатив халақитларнинг таъсиридан ҳимоялаш;
- сўзлашув сигналларини қабул қилишдаги юқори даражадаги танловчанлик;
- ҳаракатдаги станцияларнинг паст энергетик ҳаражатлари;
- талаб даражасида ҳизмат кўсатиш;
- канални автоматик тарзда еки қўл билан танлаш;
- гурухлаштиришнинг имкониятлари ва чуқурлиги;
- индивидуал ва авария ҳолатидаги чақирикларнинг мавжудлиги;
- абонентларни идентификациялаш;
- телефон тармоғига чиқиш, абонент терминали даражасида тўлиқ дуплекслаш;
- қисқа хабарларни жўнатиш;
- маълумотларни узатиш ва бошқалар.

МОБИЛ АЛОҚА ОПЕРАТОРЛАРИ ТОМОНИДАН БАРТАРАФ

ЭТИЛАДИГАН МАСАЛАЛАР

- абонентларнинг қуидаги критерияларга мөс келувчи реал концентрациясини ҳисобга олган ҳолда БС рационал силжиш жойини аниқлаш: юқори даражада сифатли ҳизмат кўрсатиш, абонентларнинг максимал сони, база станцияларининг минимал сони ва минимал частота ресурси;
- БС қурилмаларининг тан нархини минимизациялаш ҳисобига алоқа тармоғини функциялаштиришнинг самамарадорлигини ошириш ва тармоқдаги абонентларига ҳизмат кўрсатиш соҳасининг берилган конфигурациясини шакллантириш;
- алоқа каналининг минимал кенгликдаги частота полосасидан фойдаланиш;
- алоқа бошқарувидаги тезкорлик.

МОБИЛ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ БАЗА СТАНЦИЯЛАРИДАГИ АНТЕННА-ФИДЕР ТРАКТИНИНГ ТУЗИЛИШИ



Комбайнер блоки узатишдаги сигнални бирлаштиради ва филтрлайди. Шунингдек, қабулдаги сигнални филтрлайди, кучайтиради ва тақсимлайди. Бундан ташқари, Т-симон мослаштиргич орқали мачта кучайтиргичи манбасини доимий ток билан таъминлайди.

МОБИЛ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ АНТЕННАЛАРИ АНТЕННА-ФИДЕР ТРАКТИНИНГ ҚУРИЛМАЛАРИ ВА АТАМАЛАРИ

Антенна – мобил алоқа сигналлари энергиясини нурлатувчи ва қабул қилувчи қурилма.

Антеннанинг тури база станциясининг иш фаолиятига жиддий таъсир кўрсатувчи омил ҳисобланади. Тармоқ лойиҳачиси абонентлар сонидан ва қамров доирасидан келиб чиқган ҳолда антеннани танлайди.

Антеннани қучайтириши – антеннани белгиланган йўналишда нурлатиш хусусияти. Одатда, қувват қанча катта бўлса, у ҳосил қилган электр майдоннинг кучи шунча юқори, ўз навбатида қамров доираси шунча катта бўлади.

Антеннанинг йўналганлиги – унинг нурлатиш йўналишини ифодалайди. Ихтиёрий реал антенна битта ёки ҳар иккала текисликлар бўйича йўналган ҳисобланади. Аксарият ҳолларда икки турдаги антеннадан: барча тарафга бирдек йўналтирилган (горизонтал текисликда) ва ҳар иккала текисликда турли бурчаклар остида йўналтирилган. Горизонтал текисликда йўналганлик сектори 120° , 90° , 65° бўлган йўналтирилган антенналардан фойдаланилиши мумкин.

Қутбланиш – электромагнит тўлқиннинг тебраниш текислигини ифодалайди. Қутбланиш: чизиқли (вертикал ва горизонтал), доиравий (ўнг ва чап тарафлама айланишли), эллиптик (ўнг ва чап тарафлама айланишли).

Мобил алоқада оддий ва икки қутбланишли туридан фойдаланилади. Икки қутбланишли антенналар ўзаро перпендикуляр жойлаўган иккита қутбланиш текислигига эга. Бу турдаги антенналардан фойдаланиш, талаб этиладиган умумий антенналарнинг сонини камайтиради.

МОБИЛ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ АНТЕННАЛАРИ АНТЕННА-ФИДЕР ТРАКТИНИНГ ҚУРИЛМАЛАРИ ВА АТАМАЛАРИ

Тарқатиб қабул қилиш технологияси

Шаҳар шароитида тарқалувчи ЭМТ қуидаги хусусиятларга эга:

- 1) Электромагнит түлқин майдон кучланганлигининг ўртача қиймати эркин фазода қандай ўзгарса, вақт бўйича ҳам худди шундай ўзгаради. Бу тартиbdаги ўзгариш нормал логорифмик қонун асосида ифодаланади ва *секин тинии* деб аталади.
- 2) Шунингдек, майдон кучланганлигининг оний қийматлари кўпнурли тарқалиш асосида ҳам ўзгаради. Бу тартиbdаги ўзгариш рэлеев қонуни асосида ифодаланади ва *тезкор тинии* деб аталади.

Бу тинишларнинг ҳар иккаласи ҳам мобил алоқанинг сифатига ўз таъсирини кўрсатади, баъзи ҳолатларда эса, алоқани узилишига олиб келиши мумкин.

Тарқатиб қабул қилиши технологияси – тезкор тинишларга нисбатан курашишнинг самарали усулларидан бири ҳисобланади. Агар қабул қилинган икки сигнал ўзаро қувват бўйича фарқ қилса, уларни тарқатиб қабул қилиш ва комбинациялаш тиниш самарадорлигини анчагина камайтиради. Мобил алоқа тизимларида – *қутбланишли тарқатиши* ва *фазовий тарқатиши* технологияси ҳам кўп қўлланилади. Назарияга биноан, антенналар орасидаги масофа ўнта түлқин узунлигидан ортгандагина яхши натижага эришиш мумкин. Қутбланишли тарқатиши эса, антенналарни монтаж қилиш жараёнини соддалаштиради ва улар эгаллаши мумкин бўлган фазодаги соҳани иқтисод қиласи.

МОБИЛ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ АНТЕННАЛАРИ АНТЕННА-ФИДЕР ТРАКТИНИНГ ҚУРИЛМАЛАРИ ВА АТАМАЛАРИ

Антенналарни жойлаштириш

Қабул қылгичда шовқинлар юзага келмаслиги учун қабул қилувчи ва узатувчи антенналар бири иккинчисидан маълум масофа узоқликда жойлаштирилиши лозим. Жойлашув ночизиқли халақитларнинг сатҳи ва қабул қылгичнинг сезгирилиги орқали аниқланади. GSM тизимида бу масофа антенналар орасидаги сигнал сатҳининг қиймати 30 дБ дан катта бўлган фарқни таъминловчи оралиқда бўлиши керак.

Фидер

База станцияларида узатишдаги йўқотишларни камайтириш мақсадида, берилган радиодиапазонлар учун кичик сўниш коэффициентига эга бўлган кабеллардан фойдаланилади. Танлаш учун ўлчамлари 7/8 дюйм ва 5/4 дюйм (1 дюйм=2.5 см) бўлган бир нечта фидер турлари мавжуд. Асосий фидер ва антеннани, антенна ва мачта кучайтиргичини, статив ва чақмоқдан ҳимояловчи қурилмаларни ўзаро бириттириш эгилувчан ўтгич (переходник) – джамперлар орқали амалга оширилади.

Чақмоқдан ҳимояловчи қурилма

Атмосфера разрядининг фидернинг марказий ўтказгичига қўрсатадиган таъсирини бартараф этиш учун қўлланилади. Бунда асосан газни разядловчи лампалардан фойдаланилиб, атмосфера разряди натижасида лампа электродлари орасидаги кучланиш белгиланган қийматдан ортиб кетса, у очилади ва “ерга” ўтказиб юборади.

Комбайнер блоки (Combiner and Divider Unit – CDU)

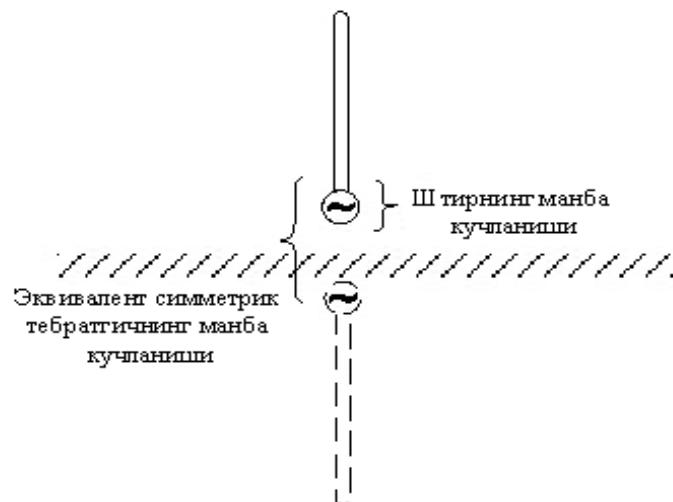
Комбайнер блоки узатишдаги сигнални бирлаштиради ва филтрлайди. Шунингдек, қабулдаги сигнални филтрлайди, кучайтиради ва тақсимлайди. Бундан ташқари, Т-симон мослаштиргич орқали мачта кучайтиргичи манбасини доимий ток билан таъминлайди.

МОБИЛ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ АНТЕННАЛАРИ

Штирсимон антенналар

Носимметрик (штирсимон) антенналар деб, ер сирти яқинида (ёки ўтказувчи экранда) перпендикуляр жойлашган антеннага айтилади. Агар ер сиртини идеал ўтказгич деб ҳисоблаб, унинг кўзгули аксланишини эътиборга олсақ, у ҳолда носимметрик тебратгични унга эквивалент бўлган симметрик тебратгичнинг ярими деб ҳисоблаш мумкин (1-расм). Ушбу тахминдан келиб чиқиб, носимметрик тебратгичнинг барча асосий характеристикалари ҳисобланади.

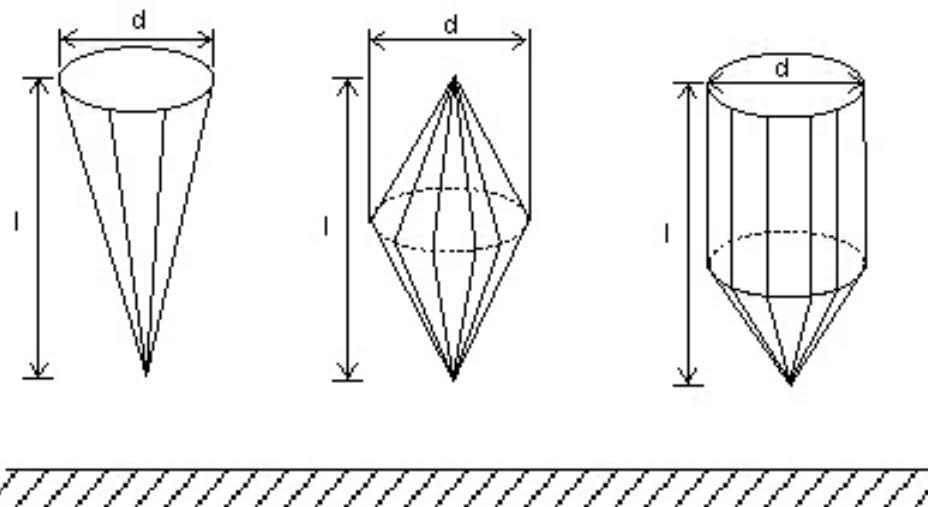
Носимметрик тебратгичнинг нурлатиш қаршилиги эквивалент симметрик тебратгичга нисбатан икки марта кам, сабаби, бир хил токларда номсимметрик тебратгич икки марта кам қувватни нурлатади. Носимметрик тебратгичнинг кириш қаршилиги эквивалент симметрик тебратгичга нисбатан икки марта кам, сабаби, бир хилдаги ток манбаларидан таъминланганда номсимметрик тебратгичнинг манба кучланиши икки марта кам.



1-расм. Идеал ўтказувчаникка эга бўлган ер сиртида жойлашган штирли антенна

МОБИЛ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ АНТЕННАЛАРИ

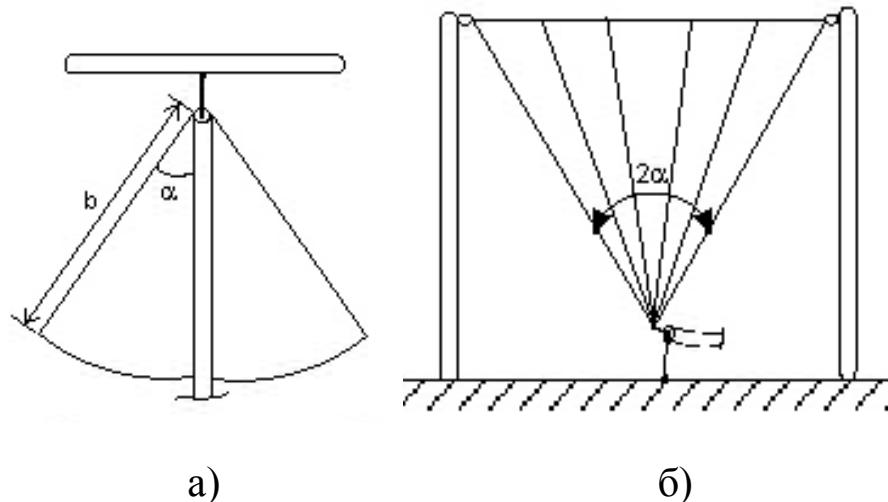
Кенголосали носимметрик тебратгичлар, симметрик тебратгичлар каби, катта диаметрга эга бўлган трубалар, штирлар ва пластиналардан ясалади. Улар конуссимон, ромбсимон, цилиндрсимон, яssi ва панжарасимон бўлиши мумкин (2-расм). Ишчи частота диапазонини қамраш d/l муносабатига боғлиқ. Бу муносабат қанчалик катта бўлс, тебратгич шунчалик кенг полосали ҳисобланади.



2-расм. Кенг полосали штирли антенналарнинг турлари

МОБИЛ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ АНТЕННАЛАРИ

Конуссимон антенналар - кенголосали тебратгичларнинг хусусий кўриниши (3-расм). Антеннадаги нурланувчи майдонни конусдан оқиб ўтувчи токлар ҳосил қиласди, бунда диск экран вазифасини ўтайди ва мутлақо нурлатмайди. Бурчак $\alpha = 60^\circ$ бўлганда, диапазонни қамраш коэффициенти ўзининг энг катта қийматига эришади ($K \approx 5$). Бунда фидернинг тўлқин қаршилиги 50 Ом, ЮТК=0,5, тўлқиннинг максимал узунлиги $3,6b$ га teng. Дискоантинаси қисқа ва ултрақисқа тўлқин диапазонидаги йўналганлик диаграммалари оддий штирли антеннанини каби бўлади.

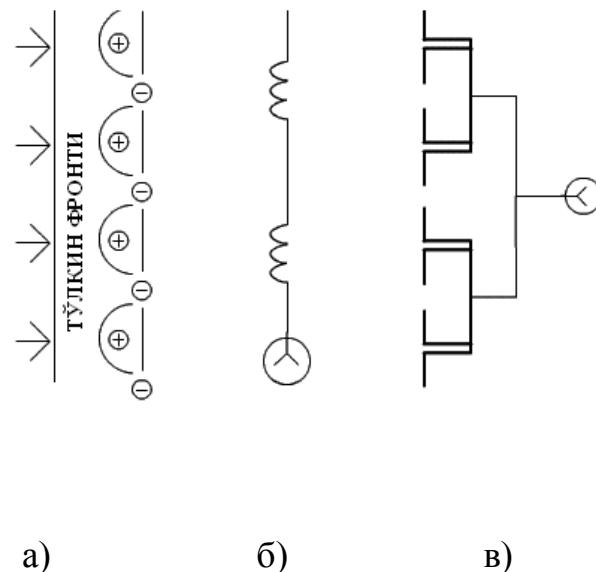


3-расм. Конуссимон антенналар (а-УКТ, б-КТ)

МОБИЛ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ АНТЕННАЛАРИ

Коллинеар сўзи – “ўқдош” деган маънони англатади. Яъни, фазаланган антенна панжарасининг барча нурлатувчи элементлари бир ўқда ўзаро кема-кет жойлашиши ҳисобига азимутал текисликда майдони тенг тақсимлаган ҳолда антенна кучайтиришни таъминлайди.

Бунда фазалаш барча актив элементлар учун бир хил узунликка эга бўлган таъминлаш линиясидан фойдаланиш ҳисобига амалга оширилади. Натижада ҳар бир элементдан қабул қилинган сигнал умумий нуқтага бир хил фазада етиб келади ва антеннанинг кучайтириши ортади (4, а-расм) . Элементларни кетма-кет (4, б-расм) ёки параллел (4, в-расм) тарзда таъминлаш усувлари мавжуд.



4 -расм. Коллинеар антенна: а-ишлаш принципи; б- элементларни кема-кет қўзғатиш; в- элементларни параллел қўзғатиш.

МОБИЛ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ АНТЕННАЛАРИ

Панелли антенна

Панелли (ёки секторли) антенна деб, мобил алоқа тизимида энг кўп қўлланиувчи кўпсонли антенналар гурухидан ташкил топған чизиқли антенна панжараларга айтилади (5-расм).

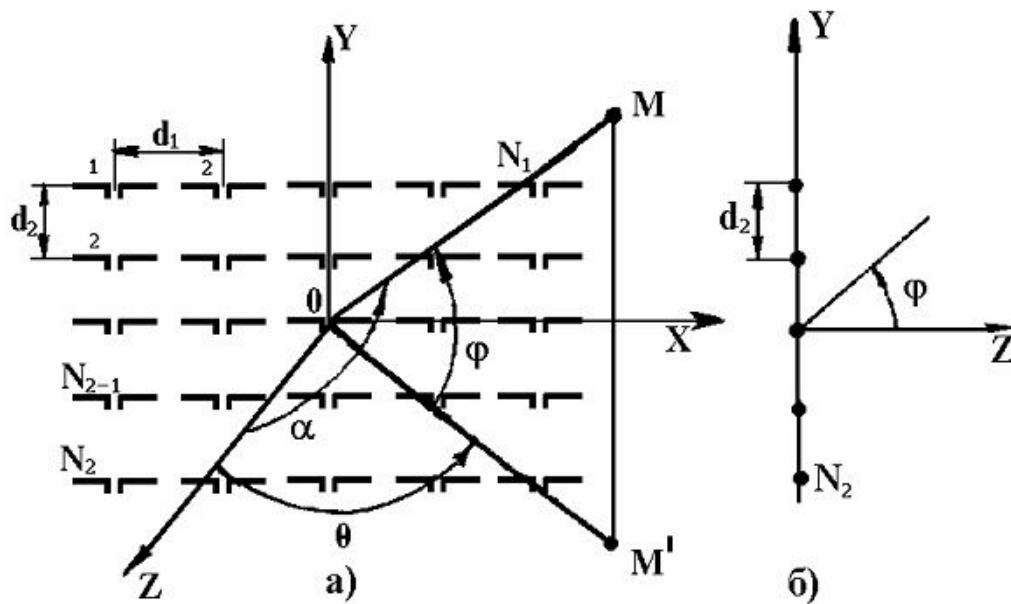
Панелли антенна металл экранда жойлашган тебратгичлар тизими ва экраннинг орқа тарафида жойлашган уларни ўзаро боғловчи миниатюр ўлчамлардаги коаксиал кабеллар йигиндисидан иборат. Мустахкам фиберглас герметик қоплам эса антеннани ташки муҳит таъсирлардан ҳимоя қиласди. Антенна турига кўра бирта, иккита, тўрта ёки олтида ташки ажратгичли бўлиши мумкин. Улар бир корпусда жойлаштирилган мустақил антенналар сонини кўрсатади. Конструкциянинг бу тартибда тузилиши антенна мачтасидаги жойни ва компаниянинг молиявий ресурсларни иқтисод этиш масаласини ҳал этади.



5-расм. Панелли антенна

МОБИЛ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ АНТЕННАЛАРИ

Ясси панжаса деб, N_2 та нурлатгичлар қаторидан ва ҳар бир қаторда N_1 та нурлатгичлардан ташкил топған тизимга айтилади (6-расм). АП умумий тебратгичлар сони: $N = N_1 \cdot N_2$ күринишда анықланади.

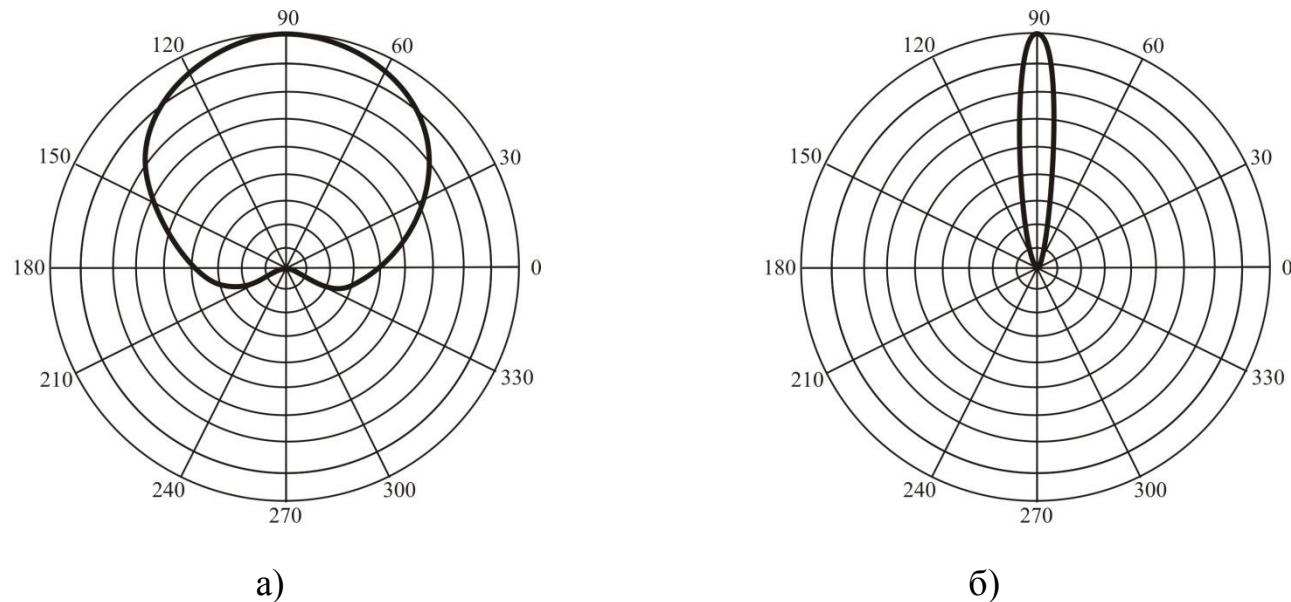


6-расм. Ясси антenna панжараси: а- YOX текислиқда (Е векторнинг текислиги), б – YOZ текислиқда (Н векторнинг текислиги)

МОБИЛ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ АНТЕННАЛАРИ

Одатда, антенна панжарасининг элементи сифатида симметрик тебратгичлардан (цилиндрик, ясси, елпифисимон) фойдаланилади. Панелли антенналар секторли йўналганлик диаграммасини (ЙД) ҳосил қилиб, унда бош баргчанинг горизонтал текисликдаги кенглиги вертикал текисликдагига нисбатан кенгроқ бўлади (7-расм).

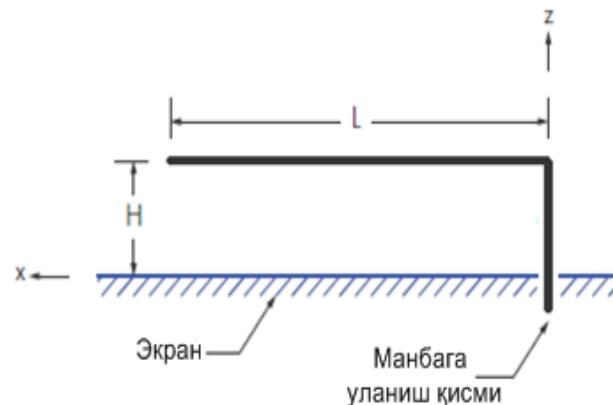
Панелли антенна моделларининг умумий сони 200 яқин бўлиб, бири иккинчисидан горизонтал текисликдаги нурнинг кенглиги (65, 90, 105 ёки 120 градус), кучайтириш коэффициенти (6,5...18,5 дБ) ва узатилган қувват қиймати (100...500Вт) билан фарқ қиласди.



7-расм. Панелли антеннанинг йўналганлик диаграммаси:
а - горизонтал текисликда, б - вертикал текисликда

МОБИЛ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ АНТЕННАЛАРИ

Үрнатылған антенналарнинг тараққиётига қўйилған кейинги қадам тўнтарилған *L-антенна* (ILA) антеннасининг пайдо бўлиши билан боғлиқ. Ушбу антеннанинг схемали кўриниши 8-расмда келтирилган. ILA туридаги антенна монопол бўлиб, ўтказгичли горизонтал элементнинг учини экранга пайвандлаш усули орқали жойлаштирилади ҳамда сифимли юклама вазифасини ўтайди. Конструкциянинг тайёрлаш технологиясини соддалиги ва фойдаланиладиган материалларнинг арzon тан нархи антеннанинг асосий афзаллиги хисобланади. Булардан ташқари, шу тоифадаги аксарият антенналарнинг электрик характеристикалари оддий қисқа монопол антеннанинг характеристикаси билан жуда ўхшаш.

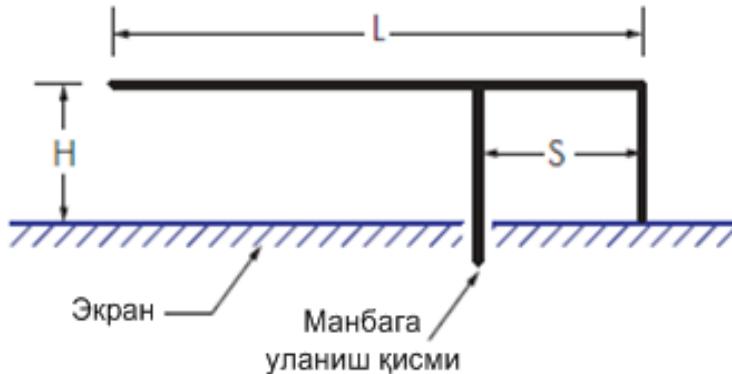


8-расм. Тўнтарилған L-симон тебратгич

МОБИЛ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ АНТЕННАЛАРИ

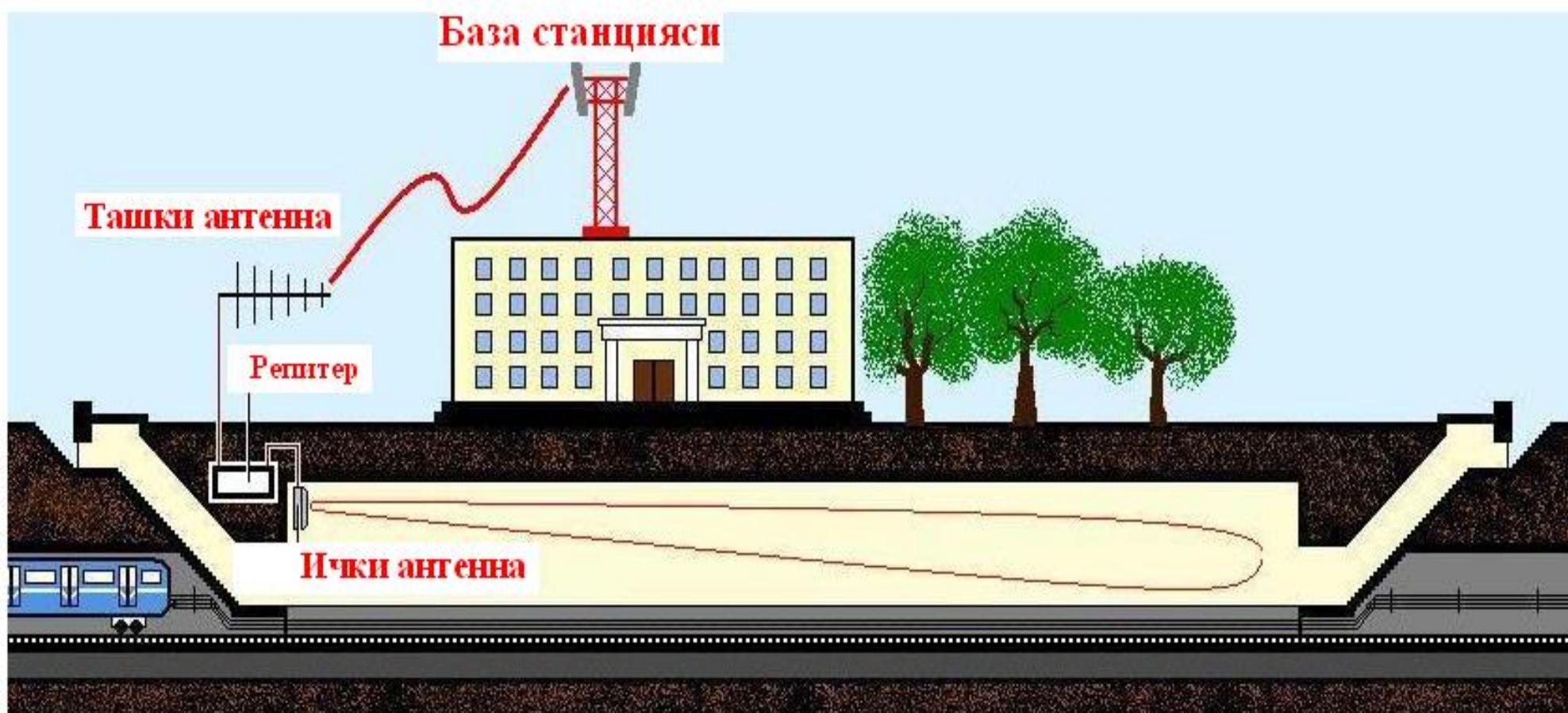
Тұнтарылған F-антенна (IFA) антенна ILA антеннасынинг вариацияси бўлиб, уни ҳосил қилишдан асосий мақсад кириш импедансининг хақиқий қисмини ILA антеннасидагига нисбатан ошириш, ҳамда шу йўл билан номуттаносибликтаги йўқотишлиарни камайтиришдан иборат. Бу антеннанинг схематик тасвири 9-расмда келтирилган.

IFA антеннаси тузилиши жиҳатдан ўзида турли ўлчамлардаги иккита ILA антеннасини мужассамлаштиради. Бунда F-симон антеннанинг ташқи вертикал ўзаги корпусга уланади, натижада сигнал гўёки “ички”вертикал секция орқали узатилади. Кўшимча киритилган L-сегмент эса, антеннанинг кириш қаршилигининг қийматини бошқариш имконини бериб, кириш қаршилиги билан мослашувини сезиларли даражада соддалаштиради. Вертикал жойлашган секциялар орасидаги S масофани ўзгартириш орқали антеннанинг бирмунча кичик қийматдаги реактив қаршилигини ҳосил қилиш мумкин. Масофани S нинг қийматини ўзгартириши бу турдаги нурлатгичнинг резонанс частотасига таъсир кўрсатмайди, балки антеннанинг кириш қаршилигининг мослашуви кучланиш бўйича турғун тўлқин коэффициентининг (VSWR) қийматини резонанс частотада 2 дан камайишига олиб келади.



9-расм. Тұнтарылған F-симон тебратгич

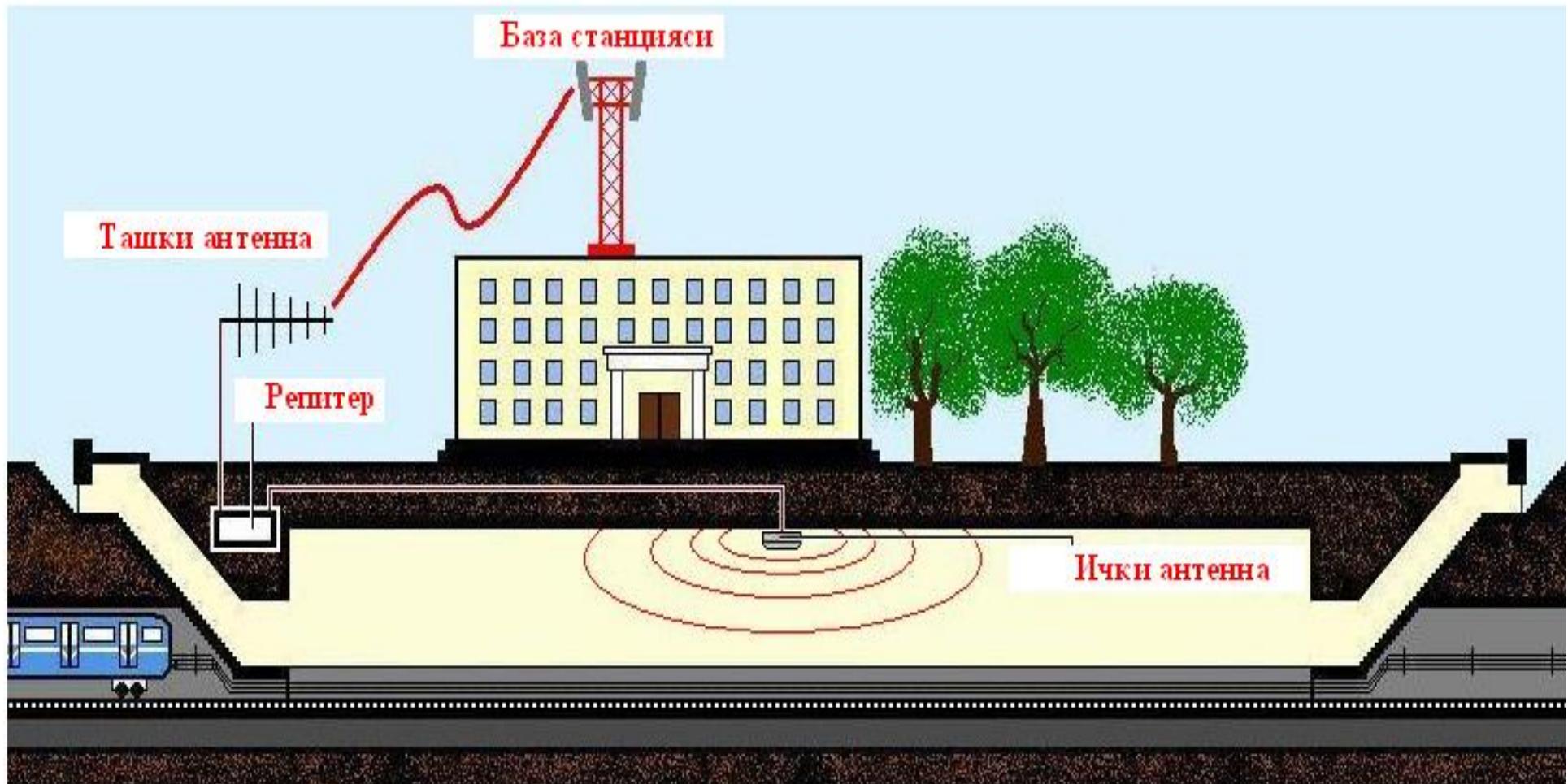
МОБИЛ АЛОҚАНИ РАДИОСОЯ ЗОНАЛАРИДА ТАШКИЛЛАШТИРИШ



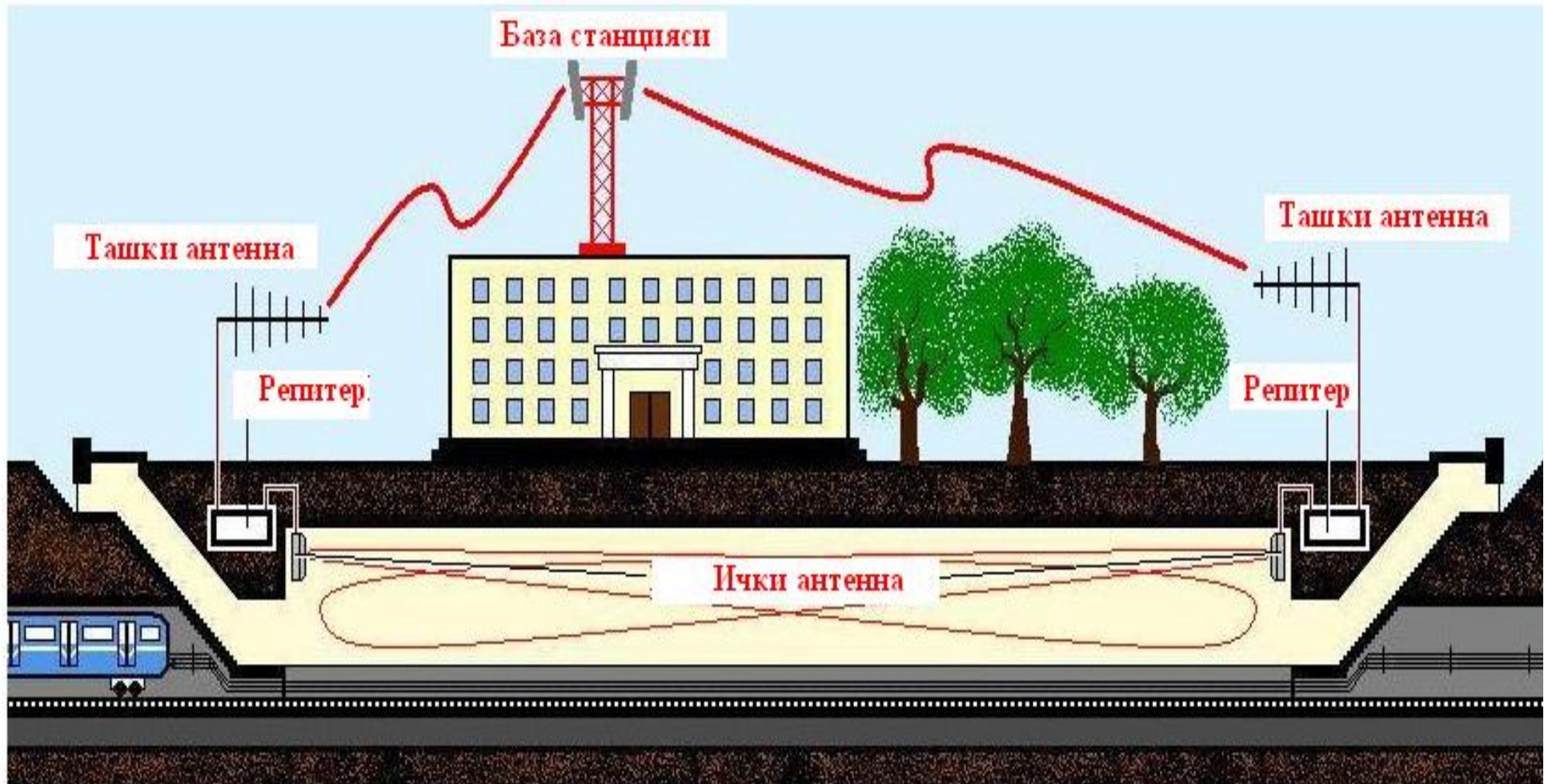
МОБИЛ АЛОҚАНИ РАДИОСОЯ ЗОНАЛАРИДА ТАШКИЛЛАШТИРИШ



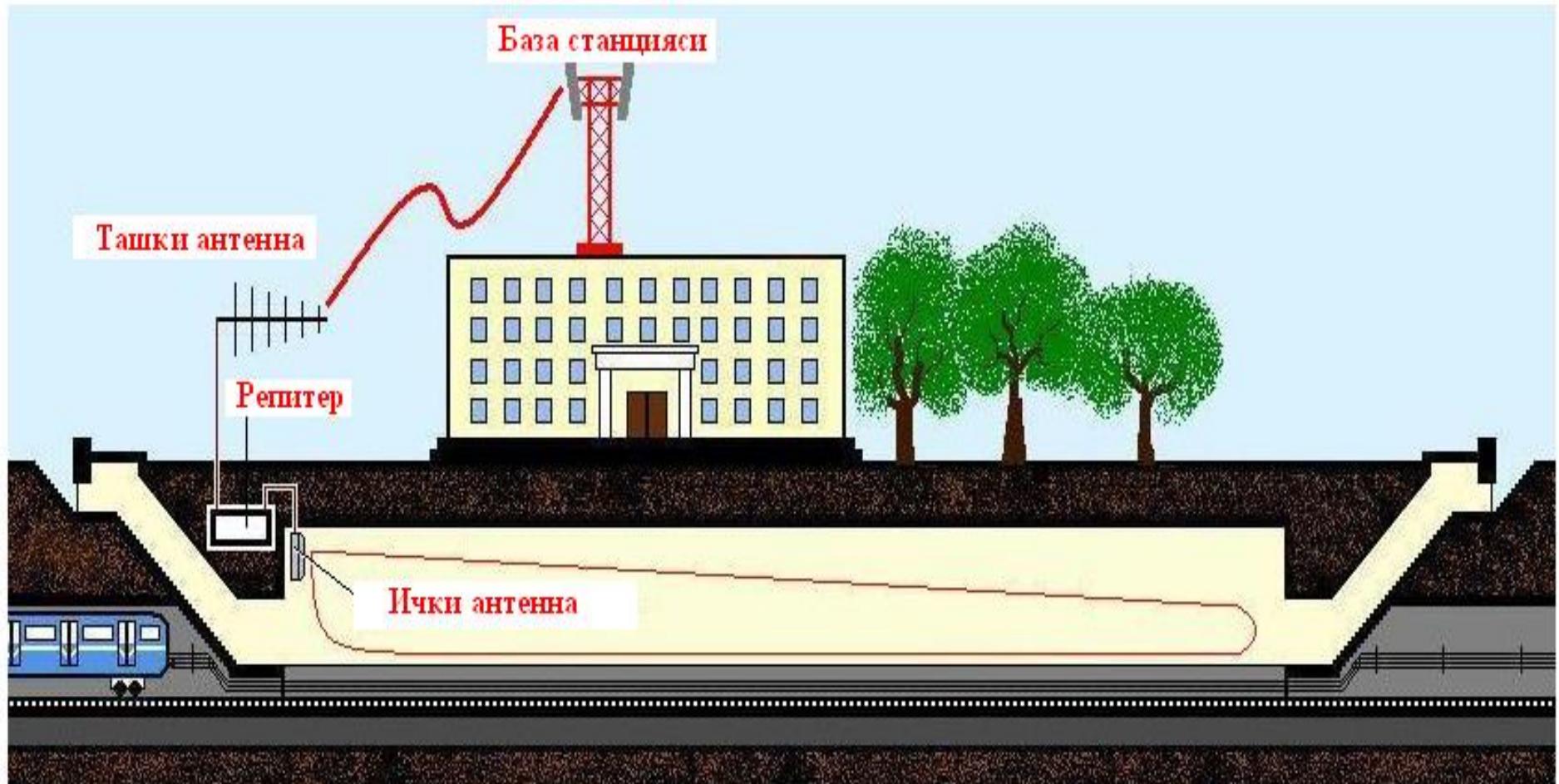
МОБИЛ АЛОҚАНИ РАДИОСОЯ ЗОНАЛАРИДА ТАШКИЛЛАШТИРИШ



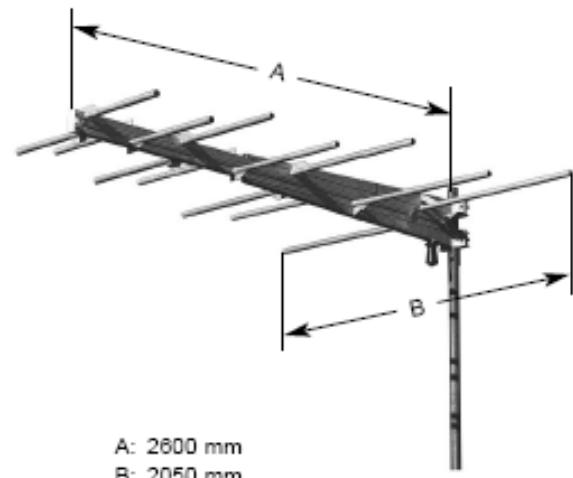
МОБИЛ АЛОҚАНИ РАДИОСОЯ ЗОНАЛАРИДА ТАШКИЛЛАШТИРИШ



МОБИЛ АЛОҚАНИ РАДИОСОЯ ЗОНАЛАРИДА ТАШКИЛЛАШТИРИШ

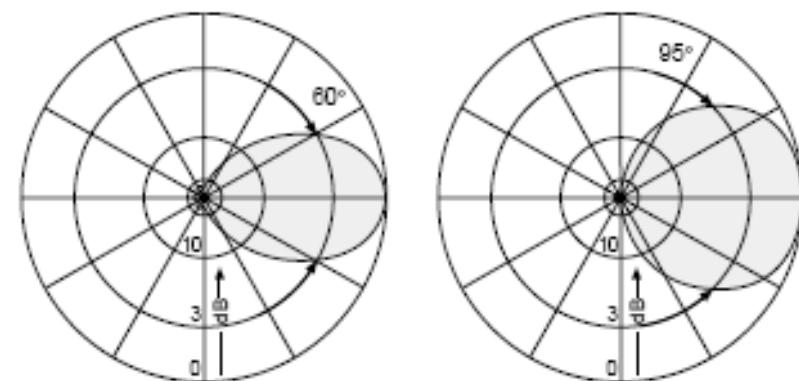


МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ



Kathrein немис фирмасининг

К 52-22-17 русумдаги логопериодик антеннаси

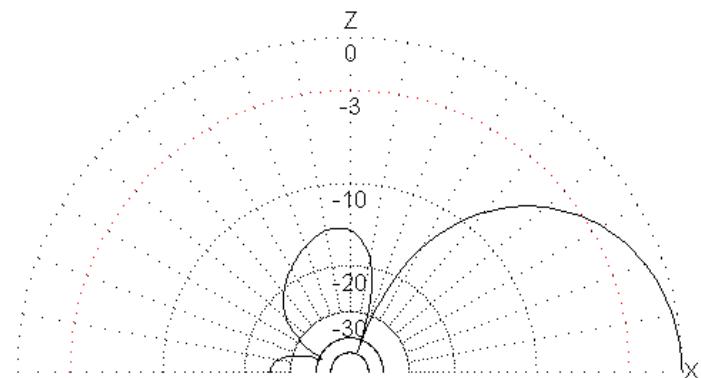


Ушбу антеннанинг ЙД

МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

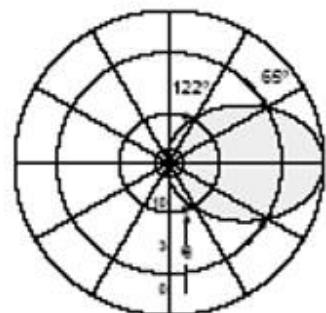


**Саноатда қўлланиувчи директорли
антенналарнинг наъмуналари**

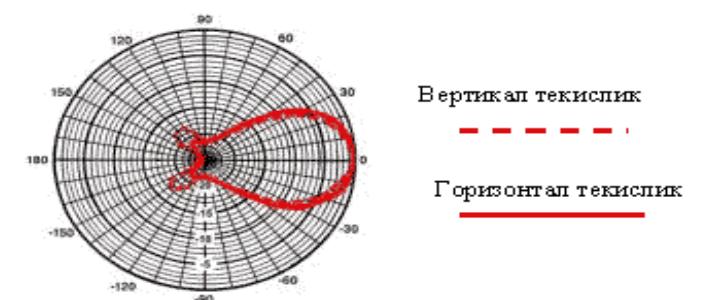


**Учта директор ва битта рефлектордан
ташкил топган антеннанинг ЙД**

МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ



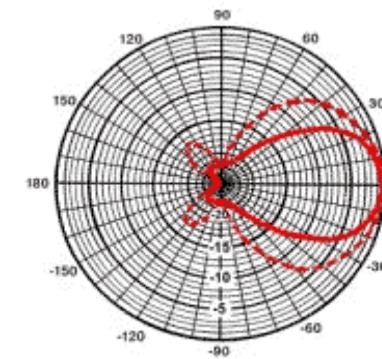
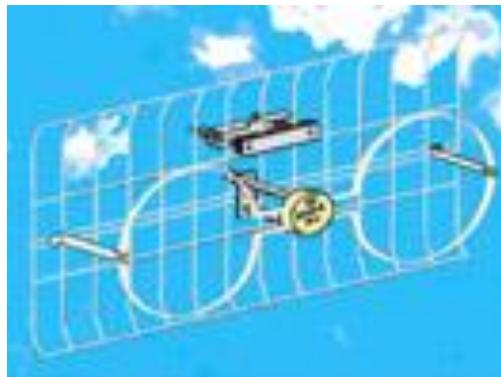
Kathrein XPol C-Panel 806-960 панелли антенна ва
унинг горизонтал текисликдаги йўналганлик диаграммаси



GSM-900 стандартидаги
AD-919-02L антенна панжараси

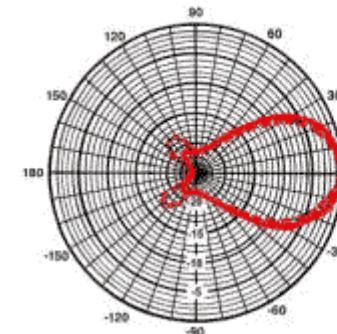
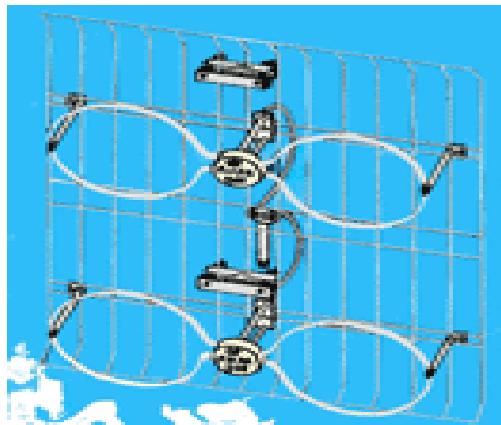
МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

GSM-900 (780-980 МГц) учун мўлжалланган TR-900 антеннаси ва унинг йўналганлик диаграммаси



Вертикал
текислиқ
Горизонтал
текислиқ

GSM-900 (780-980 МГц) учун мўлжалланган TR-900 R антеннаси ва унинг йўналганлик диаграммаси

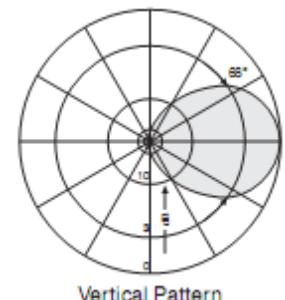
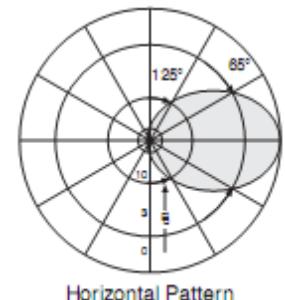


Вертикал
текислиқ
Горизонтал
текислиқ

МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Kathrein XPol A-Panel 806–960 панелли антеннаси, унинг характеристикаси ҳамда вертикал ва горизонтал текисликлардаги йўналганлик диаграммаси

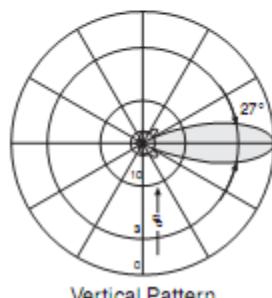
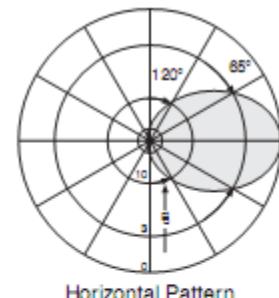
Нусха рақами	739 619	
Частота диапазони	806-880 МГц	880-960 МГц
Қутбланиш	+45°,-45°	+45°,-45°
КК	2x8,5 дБ	2x9 дБ
Бош баргчанинг ярим қувват бўйича кенглиги	Гориз. : 70° Верт. : 70°	Гориз. : 65° Верт. : 68°
Химоя таъсир коэффициенти	>27 дБ	>27 дБ
Ортогонал қутбланиш	Ўзига хослик: 25 дБ >10 дБ	Ўзига хослик: 25 дБ >10 дБ
Кириш қаршилиги	50 Ом	
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5	
Максимал берилувчи қувват	350 Вт	
Кириш	2x7-16	
Коннектор холати	Пастдан юқорига	
Вазни	3 кг	
Шамол юкламаси	Қаршисидан/Ён тарафдан/Орқадан 40N 25N 90N	
Шамолнинг максимал тезлиги	200 км/с	
Бўйи/Эни/Чуқурлиги	256/262/116 мм	



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Kathrein XPol A-Panel 806–960 панелли антеннаси, унинг характеристикаси ҳамда вертикал ва горизонтал текисликлардаги йўналганлик диаграммаси

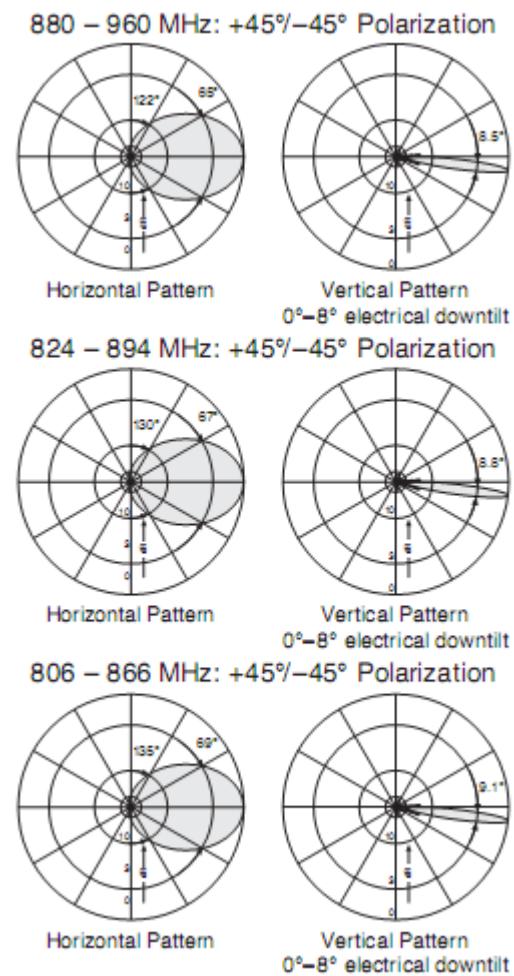
Нусха раками	739 620	
Частота диапазони	806-880 МГц	880-960 МГц
Қутбланиш	+45°,-45°	+45°,-45°
КК	2 x 12 дБ	2 x 12,5 дБ
Бош баргчанинг ярим кувват бўйича кенглиги	Гориз. : 68° Верт. : 29°	Гориз. : 65° Верт. : 27°
Химоя таъсир коэффициенти	>30 дБ	
Кириш қаршилиги	50 Ом	
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5	
Максимал берилувчи кувват	500 Вт	
Кириш	2x7-16	
Коннектор холати	Пастдан юқорига	
Вазни	6 кг	
Шамол юкламаси	Қаршисидан/Ён тарафдан/Оркадан 110N 60N 240N	
Шамолнинг максимал тезлиги	200 км/с	
Бўйи/Эни/Чуқурлиги	656/262/116 мм	



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Kathrein XPol C-Panel 806–960 960 панелли антеннаси, унинг характеристикаси ҳамда вертикал ва горизонтал текисликлардаги йўналгандик диаграммаси

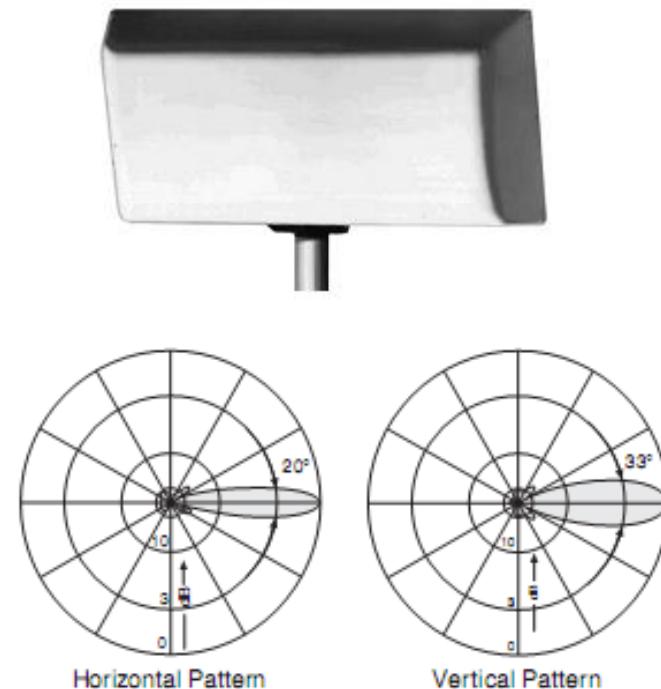
Нусха рақами	800 10305		
Частота диапазони	806-866 МГц,	824-894 МГц	880-960 МГц
Кутбланиш	+45°,-45°	+45°,-45°	+45°,-45°
КК	16,8..17..16,7 0°...4°...8°	16,9..17,1..16,9 0°...4°...8°	17,2..17,4..17,1 0°...4°...8°
Бош баргчанинг ярим қувват бўйича кенглиги	Гориз. : 69° Верт. : 9,1°	Гориз. : 67° Верт. : 8,8°	Гориз. : 65° Верт. : 8,5°
Химоя таъсир коэффициенти	>25 дБ	>25 дБ	>25 дБ
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5		
Максимал берилувчи қувват	500 Вт		



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Kathrein VPol 870–960 панелли антеннаси, унинг характеристикаси ҳамда вертикал ва горизонтал текисликлардаги йўналганлик диаграммаси

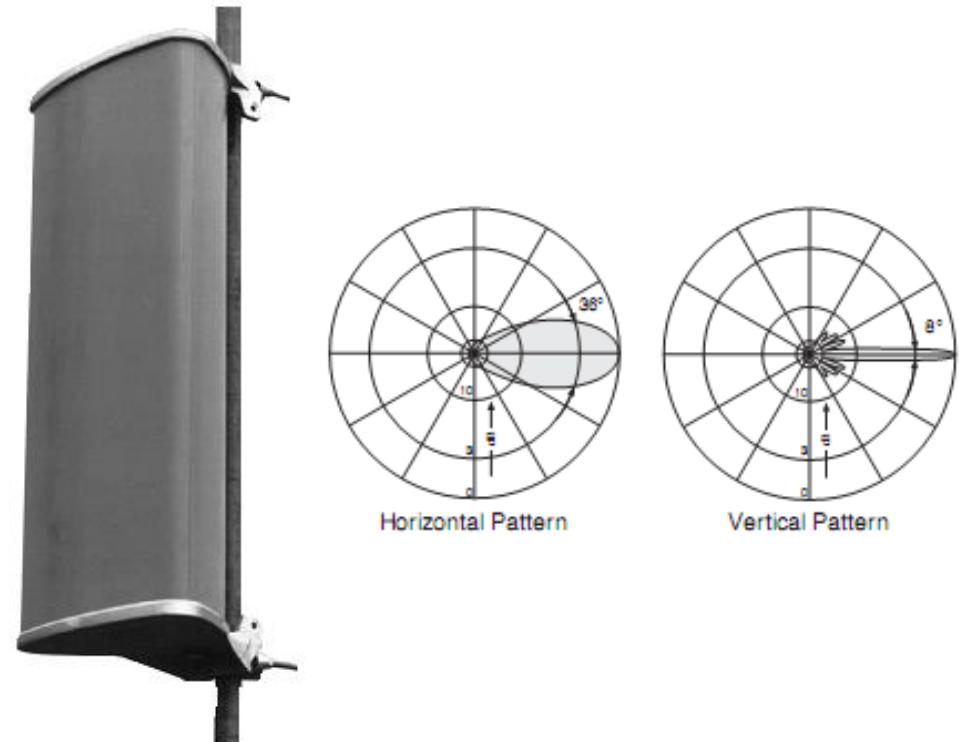
Нусха рақами	735 727
Частота диапазони	870-960 МГц
Қутбланиш	Вертикал
КК	16,5 дБ
Бош баргчанинг ярим қувват бўйича кенглиги	Гориз. : 20° Верт. : 33°
Химоя таъсир коэффициенти	>24 дБ
Кириш қаршилиги	50 Ом
Кучланиш бўйича ТТК	<1.3
Максимал берилувчи қувват	500 Вт
Кириш	7-16
Коннектор холати	Пастдан ёки юкоридан
Вазни	10 кг
Шамол юкламаси	Қаршисидан/Ёнтарафдан/Оркадан 500N 110N 715N
Шамолнинг максимал тезлиги	230 км/с
Бўйи/Эни/Чукурлиги	492/991/190 мм



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Kathrein VPol ParPanel 870–960 панелли антеннаси, унинг характеристикаси ҳамда вертикал ва горизонтал текисликлардаги йўналганлик диаграммаси

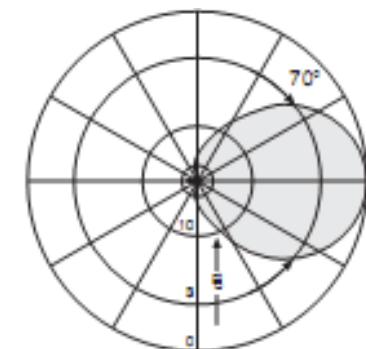
Нусха рақами	К 73 45 64 7
Частота диапазони	870-960 МГц
Кутбланиш	Вертикаль
КК	20 дБ
Бош баргчанинг ярим кувват бўйича кенглиги	Гориз. : 36° Верт. : 8°
Химоя таъсир коэффициенти	>30 дБ
Кириш қаршилиги	50 Ом
Кучланиш бўйича ТТК	<1.3
Максимал берилувчи кувват	500 Вт
Кириш	7-16
Вазни	30 кг
Шамол юклamasи	Қаршисидан/Ёнтарафдан/Орқадан 950N 600N 950N
Шамолнинг максимал тезлиги	200 км/с
Бўйи/Эни/Чуқурлиги	2250/591/406 мм



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Kathrein VPol F-Panel 872–960 панелли антеннаси, унинг характеристикиси ҳамда вертикал ва горизонтал текисликлардаги йўналганлик диаграммаси

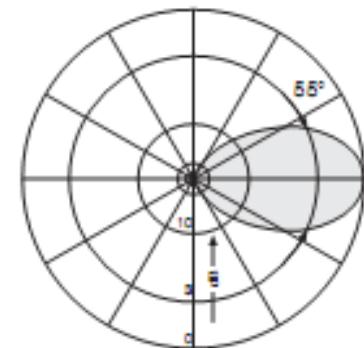
Нусха рақами	736 854
Частота диапазони	872-960 МГц
Қутбланиш	Вертикал
КК	7,5 дБ
Бош баргчанинг ярим кувват бўйича кенглиги	Гориз. : 90° Верт. : 70°
Химоя таъсир коэффициенти	>20 дБ
Кириш қаршилиги	50 Ом
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5
Максимал берилувчи кувват	350 Вт
Кириш	N
Коннектор холати	Пастдан ёки юқоридан
Вазни	1,5 кг
Шамол юклamasи	Қархисидан/Ёнтарафдан/Орқадан 45N 20N 60N
Шамолнинг максимал тезлиги	200 км/с
Бўйи/Эни/Чуқурлиги	262/155/49 мм



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Kathrein VPol F-Panel 1710–1900 панелли антеннаси, унинг характеристикаси ҳамда вертикал ва горизонтал текисликлардаги йўналгандик диаграммаси

Нусха рақами	734 318
Частота диапазони	1710-1900 МГц
Кутбланиш	Вертикаль
КК	8 дБ
Бош баргчанинг ярим кувват бўйича кенглиги	Гориз. : 90° Верт. : 55°
Химоя таъсир коэффициенти	>19 дБ
Кириш қаршилиги	50 Ом
Кучланиш бўйича ТТК	<1.3 (1710-1880 МГц) <1.5 (1880-1900 МГц)
Максимал берилувчи кувват	200 Вт
Кириш	7-16
Коннектор холати	Пастдан ёки юқоридан
Вазни	1,4 кг
Шамол юкламаси	Қаршисидан/Ёнтарафдан/Орқадан 30N 15N 40N
Шамолнинг максимал тезлиги	200 км/с
Бўйи/Эни/Чуқурлиги	182/155/49 мм



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

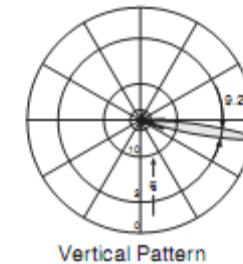
Kathrein XPol F-Panel 1710–2170 панелли антеннаси, унинг характеристикиси ҳамда вертикал ва горизонтал текисликлардаги йўналгандик диаграммаси

Нусха рақами	800 10251		
Частота диапазони	1710-1880 МГц	1850-1990 МГц	1920-2170 МГц
Қутбланиш	+45°,-45°	+45°,-45°	+45°,-45°
КК	2x19,2 дБ	2x19,5 дБ	2x19,8 дБ
Бош баргчанинг ярим кувват бўйича кенглиги	Гориз. : 36° Верт. : 9,2°	Гориз. : 35° Верт. : 9°	Гориз. : 33° Верт. : 8,5°
Химоя таъсир коэффициенти	>30 дБ	>30 дБ	>30 дБ
Кириш қаршилиги	50 Ом		
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5		
Максимал берилувчи кувват	300 Вт		

1710 – 1880 MHz: +45°/-45° Polarization



Horizontal Pattern

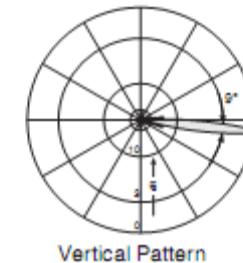


Vertical Pattern
0°–12° electrical downtilt

1850 – 1990 MHz: +45°/-45° Polarization



Horizontal Pattern

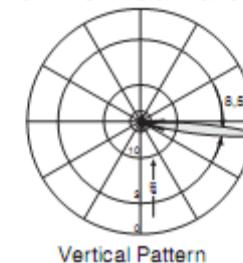


Vertical Pattern
0°–12° electrical downtilt

1920 – 2170 MHz: +45°/-45° Polarization



Horizontal Pattern



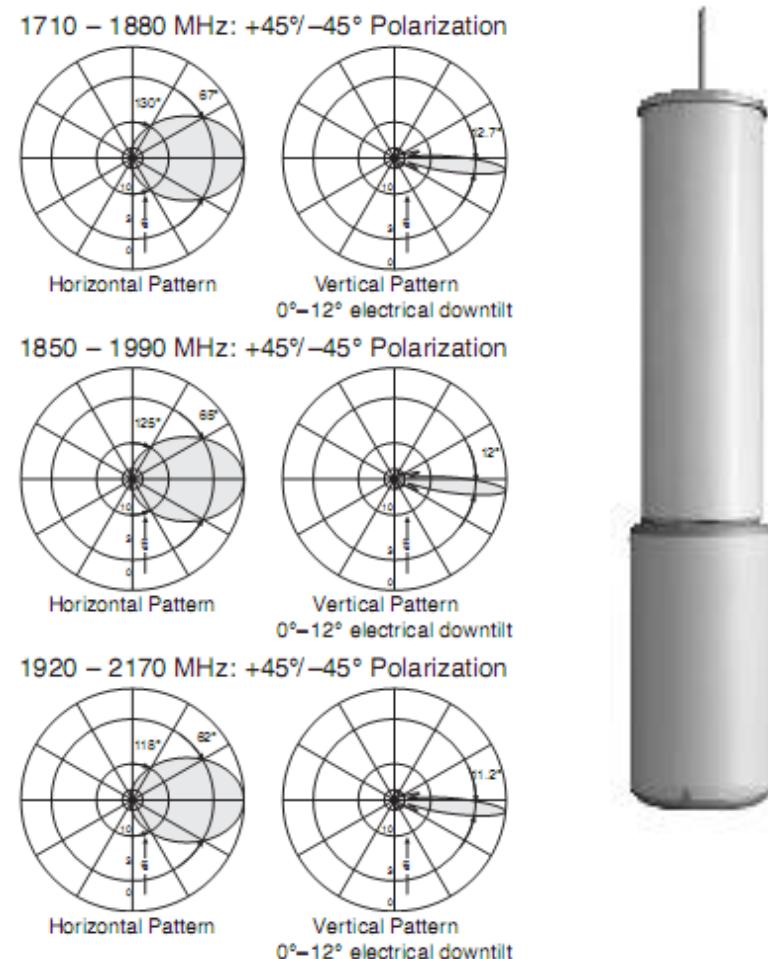
Vertical Pattern
0°–12° electrical downtilt



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Уч структурали Kathrein XPol Tri-Sector Pipe 1710–2170 панелли антеннаси, унинг характеристикаси ҳамда вертикал ва горизонтал текисликлардаги йўналганлик диаграммаси

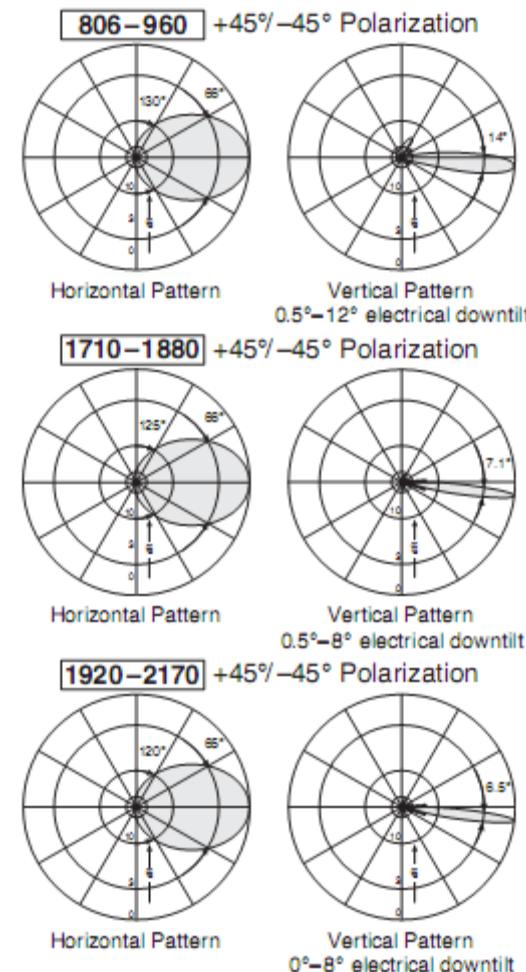
Нусха рақами	800 10375		
Частота диапазони	1710-1880 МГц	1850-1990 МГц	1920-2170 МГц
Қутбланиш	+45°,-45°	+45°,-45°	+45°,-45°
КК	15,4..15,2..15..14,8 0°...4°...8°..12°	15,5..15,4..15,3..14,9 0°...4°...8°..12°	15,7..15,6..15,4..14,9 0°...4°...8°..12°
Бош баргчанинг ярим қувват бўйича кенглиги	Гориз. : 67° Верт. : 12,7°	Гориз. : 65° Верт. : 12°	Гориз. : 62° Верт. : 11,2°
Химоя таъсир коэффициенти	>25 дБ	>25 дБ	>25 дБ
Кириш қаршилиги	50 Ом		
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5		
Максимал берилувчи қувват	250 Вт		



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Kathrein XXXPol A-Panel 806–960/1710–1880/1920–2170 панелли антеннаси, унинг характеристикаси ҳамда вертикал ва горизонтал текисликлардаги йўналганлик диаграммаси

Нусха рақами	800 10375				
Частота диапазони	806-866 МГц	824-894 МГц	880-960 МГц	1710-1880 МГц	1920-2170 МГц
Қутбланиш	+45°,-45°	+45°,-45°	+45°,-45°	+45°,-45°	+45°,-45°
КК	2x14,8 дБ	2x15 дБ	2x15,2 дБ	2x16,5 дБ	2x17,2 дБ
Бош баргчанинг ярим қувват бўйича кенглиги	Гориз. : 69° Верт. : 14,3°	Гориз. : 68° Верт. : 14°	Гориз. : 66° Верт. : 13,3°	Гориз. : 66° Верт. : 7,1°	Гориз. : 65° Верт. : 6,5°
Химоя таъсир коэффициенти	>27 дБ	>27 дБ	>27 дБ	>23 дБ	>23 дБ
Кириш каршилиги	50 Ом				
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5				
Максимал берилувчи қувват	250 Вт				

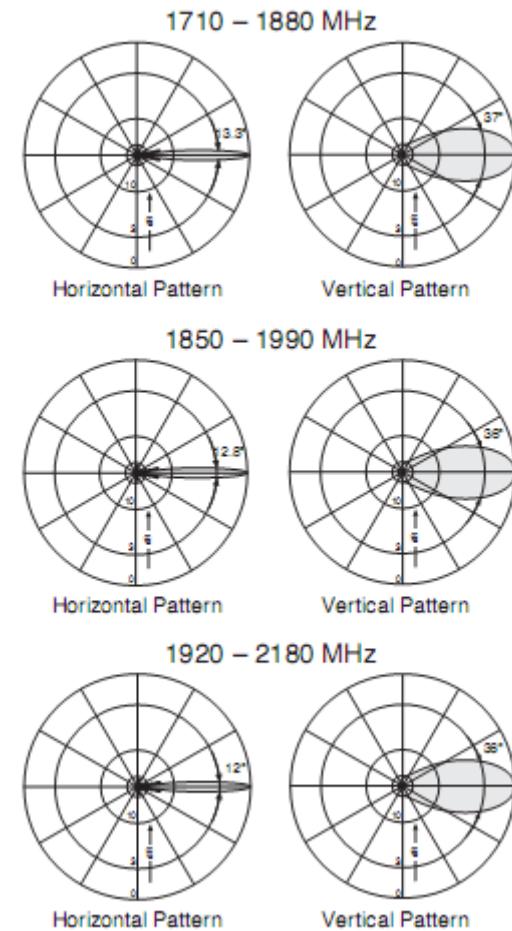


МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Kathrein VPol F-Panel 1710–2180 панелли антеннаси, унинг характеристикаси ҳамда вертикал ва горизонтал текисликлардаги йўналганлик диаграммаси



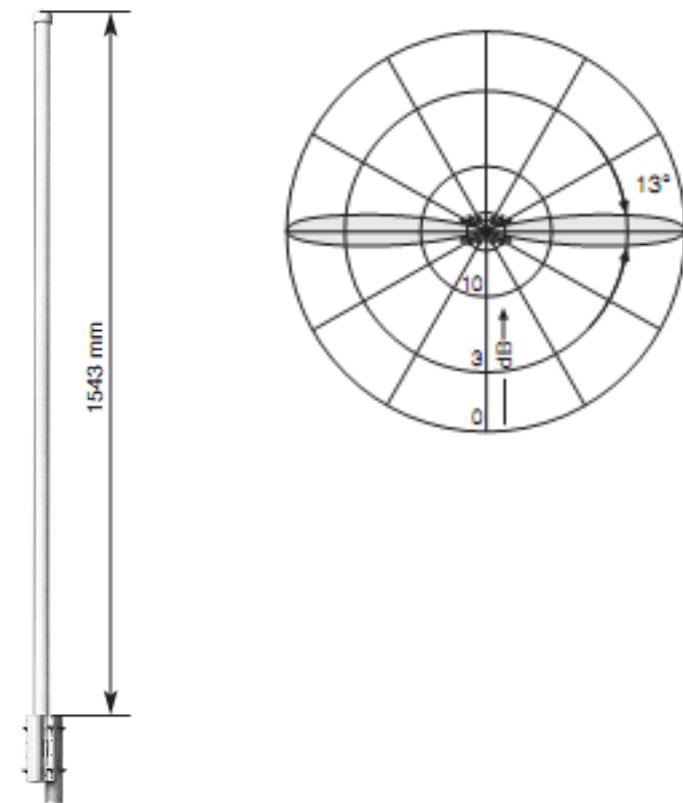
Нусха рақами	800 10368		
Частота диапазони	1710-1880 МГц,	1850-1990 МГц	1920-2180 МГц
Кутбланиш	Вертикал	Вертикал	Вертикал
КК	18,1 дБ	18,4 дБ	18,7 дБ
Бош баргчанинг ярим қувват бўйича кенглиги	Гориз. : 13,3° Вертик. : 37°	Гориз. : 12,8° Вертик. : 36°	Гориз. : 12° Вертик. : 36°
Химоя таъсир коэффициенти	>30 дБ	>30 дБ	>30 дБ
Кириш қаршилиги	50 Ом		
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5		
Максимал берилувчи қувват	300 Вт		



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Штирли Kathrein VPol Omni 870–960 антеннаси, унинг характеристикалари ҳамда вертикал текисликдаги йўналганлик диаграммаси

Нусха рақами	736 350
Частота диапазони	870-960 МГц
Кутбланиш	Вертикал
КК	8 дБ
Кириш қаршилиги	50 Ом
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5
Максимал берилувчи қувват	500 Вт

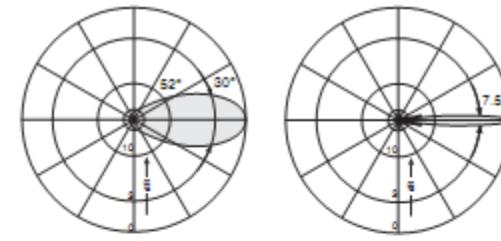


МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

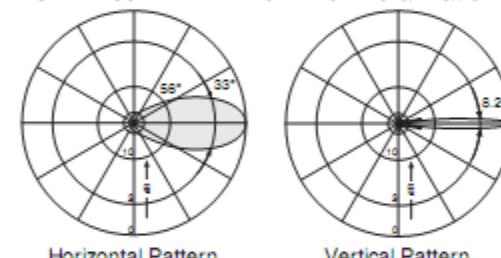
Kathrein XPol C-Panel 806–960 антеннаси, унинг характеристикалари ҳамда вертикал текисликдаги йўналганлик диаграммаси

Нусха рақами	800 10302		
Частота диапазони	806-866 МГц,	824-894 МГц	880-960 МГц
Кутбланиш	+45°,-45°	+45°,-45°	+45°,-45°
КК	2x20,2 дБ	2x20,4 дБ	2x20,8 дБ
Бош баргчанинг ярим қувват бўйича кенглиги	Гориз. : 34° Вертикал : 8,5°	Гориз. : 33° Вертикал : 8,2°	Гориз. : 30° Вертикал : 7,5°
Химоя таъсир коэффициенти	>24 дБ	>24 дБ	>24 дБ
Кириш қаршилиги	50 Ом	50 Ом	50 Ом
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5	<1.5	<1.5
Максимал берилувчи қувват	500 Вт		

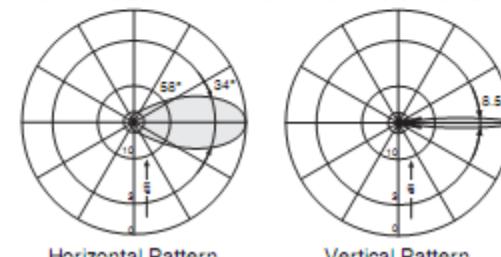
880 – 960 MHz: +45°/-45° Polarization



824 – 894 MHz: +45°/-45° Polarization



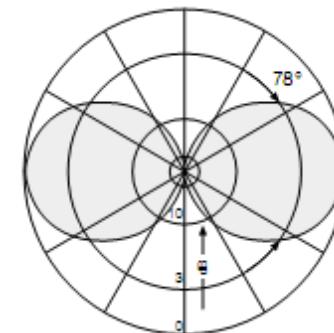
806 – 866 MHz: +45°/-45° Polarization



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Штирли Kathrein VPol Omni 806–960 антеннаси, унинг характеристикалари ҳамда вертикал текисликдаги йўналганлик диаграммаси

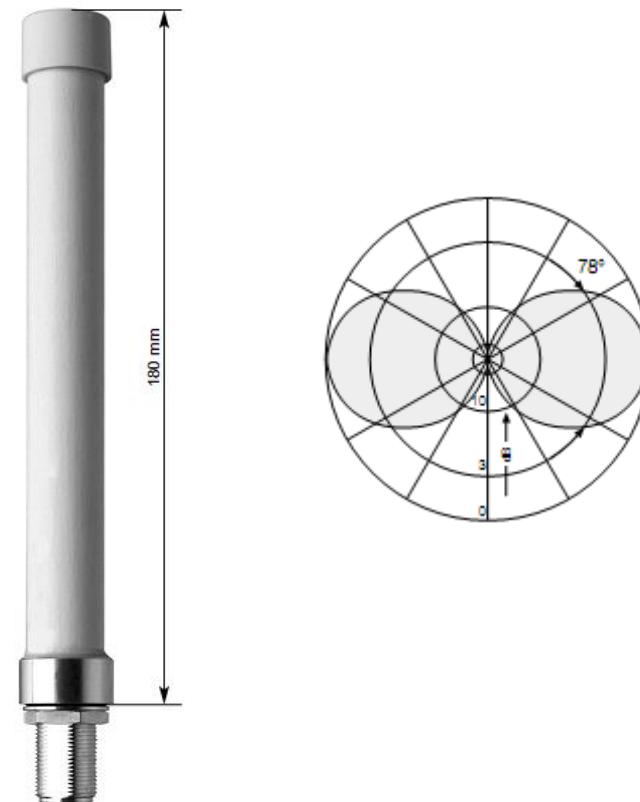
Нусха рақами	K 75 11 61
Частота диапазони	806-960 МГц
Кутбланиш	Вертикал
КК	2 дБ
Кириш қаршилиги	50 Ом
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5
Максимал берилувчи кувват	100 Вт



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Штирли Kathrein VPol Omni 870–960 антеннаси, унинг характеристикалари ҳамда вертикал текисликдаги йўналганлик диаграммаси

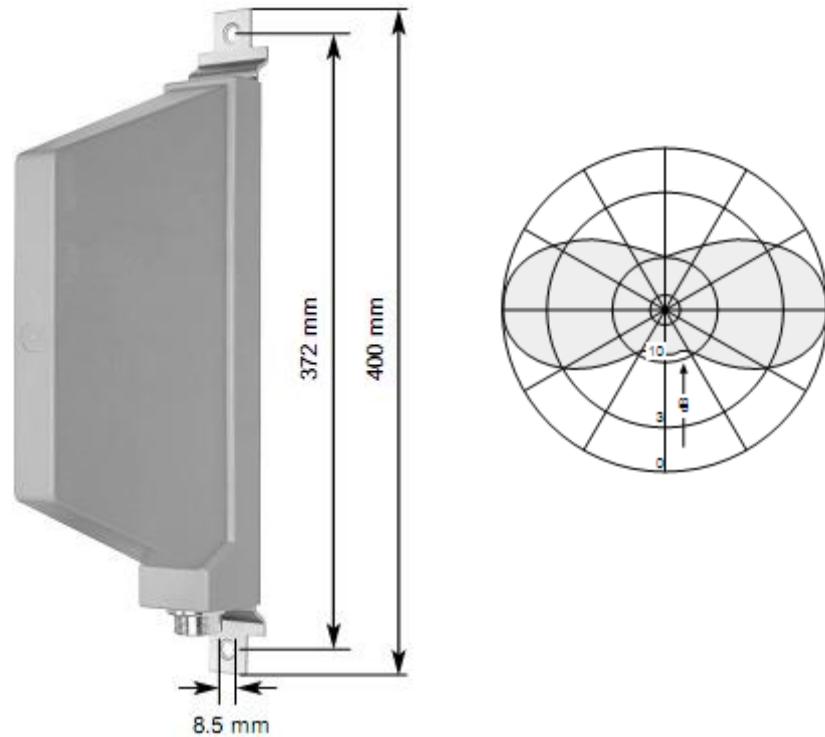
Нусха рақами	738 450
Частота диапазони	870-960 МГц
Қутбланиш	Вертикал
КК	2 дБ
Кириш қаршилиги	50 Ом
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5
Максимал берилувчи кувват	100 Вт
Кириш	N
Коннектор холати	Пастдан ёки юқоридан
Вазни	200 г
Баландлиги	180 мм
Диаметри	20 мм



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Бидиректорли антenna Kathrein VPol BiDir 824–960 антеннаси, унинг характеристикалари ҳамда горизонтал текисликдаги йўналганлик диаграммаси

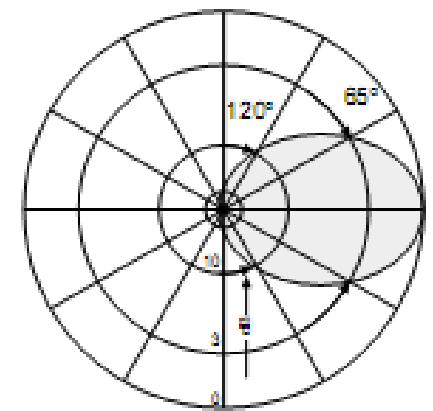
Нусха рақами	738 445	738 446
Частота диапазони	824-960 МГц, 1710-2170 МГц	
Кириш	1x7-16	1xN
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5	
КК	824-960 МГц : 5 дБ 1710-1880 МГц : 5,5 дБ 1880-2170 МГц : 6,5 дБ	
Поляризация	Вертикал	
Кириш қаршилиги	50 Ом	
Максимал берилувчи қувват	200 Вт	
Вазни	0.8 кг	
Шамол юклamasи	Қаршисидан/Ёнтарафдан/Орқадан 25N 65N 35N	
Шамолнинг максимал тезлиги	200 км/с	
Бўйи/Эни/Чуқурлиги	310/55/190 мм	



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Kathrein XPol F-Panel 1710–1880 антеннаси, унинг характеристикалари ҳамда
горизонтал текисликдаги йўналганлик диаграммаси

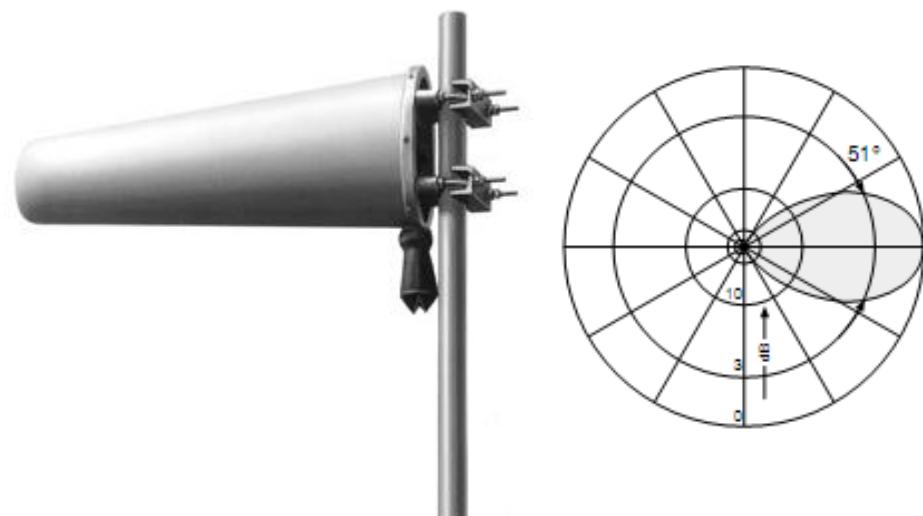
Нусха рақами	739 491
Частота диапазони	1710-1880 МГц
Кириш	+45°, -45°
Кучланиш бўйича ТТК	2x15,5 дБ
Бош баргчанинг ярим кувват бўйича кенглиги	Гориз. : 65° Верт. : 14°
Химоя таъсир коэффициенти	>30 дБ
Кириш қаршилиги	50 Ом
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5
Максимал берилувчи кувват	200 Вт
Кириш	2x7-16
Коннектор холати	Пастдан
Вазни	3,5 кг
Шамол юкламаси	Каршисидан/Ёнтарафдан/Оркадан 150N 55N 120N
Шамолнинг максимал тезлиги	200 км/с
Бўйи/Эни/Чуқурлиги	662/155/49 мм



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Логопериодик Kathrein VPol LogPer 790–960 антеннаси, унинг характеристикалари ҳамда
горизонтал текисликдаги йўналганлик диаграммаси

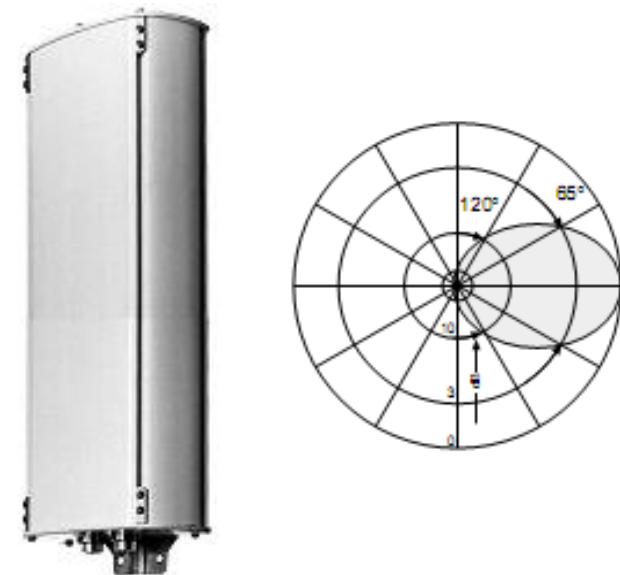
Нусха рақами	K 73 22 67
Частота диапазони	790-960 МГц
Кириш	Вертикал
Кучланиш бўйича ТТК	12 дБ
Бош баргчанинг ярим қувват бўйича кенглиги	Гориз. : 51° Верт. : 45°
Химоя таъсир коэффициенти	>30 дБ
Кириш қаршилиги	50 Ом
Кучланиш бўйича ТТК	<1.4
Максимал берилувчи қувват	500 Вт
Кириш	7-16
Вазни	6,3 кг
Шамол юкламаси	Қаршисидан/Ёнтарафдан/Орқадан 20N 260N 30N
Бўйи/Эни/Чукурлиги	300/155/785 мм



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Kathrein XPol A-Panel 806–960 панелли антеннаси, унинг характеристикалари ҳамда
горизонтал текисликдаги йўналганлик диаграммаси

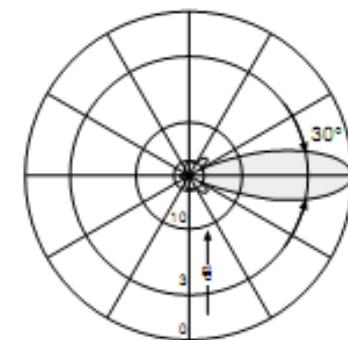
Нусха рақами	739 620	
Частота диапазони	806-880 МГц	880-960 МГц
Кириш	+45°,-45°	+45°,-45°
КК	2 x 12 дБ	2 x 12,5 дБ
Бош баргчанинг ярим кувват бўйича кенглиги	Гориз. : 68° Верт. : 29°	Гориз. : 65° Верт. : 27°
Химоя таъсир коэффициенти	>30 дБ	
Кириш қаршилиги	50 Ом	
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5	
Максимал берилувчи кувват	500 Вт	
Кириш	2x7-16	
Коннектор холати	Пастдан ёки юқоридан	
Вазни	6 кг	
Шамол юкламаси	Қаршисидан/Ёнтарафдан/Орқадан 110N 60N 240N	
Шамолнинг максимал тезлиги	200 км/с	
Бўйи/Эни/Чукурлиги	656/262/116 мм	



МОБИЛ АЛОҚА АНТЕННАЛАРИНИНГ НАЪМУНАЛАРИ

Kathrein XPol A-Panel 870–960 панелли антеннаси, унинг характеристикалари ҳамда
горизонтал текисликдаги йўналганлик диаграммаси

Нусха рақами	741 717
Частота диапазони	870-960 МГц
Кутбланиш	+45°,-45°
КК	2x15,5 дБ
Бош баргчанинг ярим кувват бўйича кенглиги	Гориз. : 30° Верт. : 27°
Химоя таъсир коэффициенти	>30 дБ
Кириш қаршилиги	50 Ом
Кучланиш бўйича ТТК	<1.5
Максимал берилувчи кувват	500 Вт
Кириш	2x7-16
Коннектор холати	Пастдан
Вазни	13 кг
Шамол юкламаси	Қаршисидан/Ёнтарафдан/Орқадан 330N 60N 470N
Шамолнинг максимал тезлиги	200 км/с
Бўйи/Эни/Чукурлиги	656/560/116 мм



АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Ерохин Г.А., Чернышев О.В. и др. Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн. – М.: Горячая Линия – Телеком, 2004
2. Антенны и не только – М.: РадиоСофт, 2004.
3. Весоловский К. Системы подвижной радиосвязи М.: Горячая Линия – Телеком, 2006.
4. Base station antennas for mobile communication networks. Kathrein catalog/Antennen-Electronic.
5. Арипова У.Х., Шахобиддинов А.Ш. Мобил алоқа панелли антенналарини йўналганлик хусусиятларини тадқиқ этиш. Ўқув-услубий қўлланма. -Т: ТАТУ, 2012 й.

6.

РАДИОТЎЛҚИНЛАРНИНГ ТАРҶАЛИШИ ВА МОБИЛ АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ АНТЕННА-ФИДЕР ҚУРИЛМАЛАРИ ФАНИДАН

ЎҚУВ-УСЛУБИЙ ҚЎЛЛАНМА

ТРЭТ кафедрасининг
(20.04.2014 й. № 30 - баённома)

мажлисида кўриб чиқилди
ва нашрга тавсия этилди.

ТГ факултетининг
(2014 й. № - баённома)
илемий - услугубий кенгашида кўриб чиилди ва
нашрга тавсия этилди.

Тузувчи: катта ўқитувчи Арипова У.Х.,
Маъсул мухаррир: катта ўқитувчи Шахобиддинов А.Ш.