

Мережа DMR Україна

Підготував UR3PDA за інформацією <http://cb.org.ua> 04.05.2021 р.

1. Загальна інформація.

Digital Mobile Radio (DMR) створений європейським Інститутом телекомунікаційних стандартів (ETSI) і використовується у всьому світі професійними користувачами.

DMR ділиться на три рівні:

- **Tier I - неліцензійний** - одноканальна (симплексна) система зв'язку, яка дозволяє однорангове спілкування у групі користувачів без використання ретранслятора (DMO) у смузі 446 МГц.

- **Tier II - звичайний** - 2-слотна система, що дозволяє однорангову роботу і через ретранслятори (RMO) у каналі шириною 12,5 кГц використовуючи технологію TDMA (Time Division Multiple Access). Це рішення забезпечує спектр 6,25 кГц для кожного з двох доступних каналів. Кожен з них може надсилати голос і/або дані залежно від ваших потреб. Цей режим може бути використаний обома під час роботи RMO та DMO.

- **Tier III - транкінговий** - побудований на основі Tier II, дозволяє використовувати типові транкінгові функції.

Радіоаматори використовують рівень 2, який дозволяє побудову радіомереж на основі IP-технологій IPSC (Motorola) або IP Multi Site Connect (Hytera), однак, через те, що стандарт ETSI не визначає мережеві протоколи, кожен виробник має свою власну систему зв'язку, і малоімовірно, що ці стандарти будуть колись єдиними. Однак це не змінює той факт, що з DMR радіостанцією будь-якого виробника, користувач може працювати або в одній, або в іншій мережі.

У поточній версії DMR використовується вокодер DSVI AMBE+2, який не описано в стандарті ETSI. Ця версія є новішого покоління, ніж той, що використовується в аматорській системі D-Star.

В даний час в світі діють основні мережі HAM-DMR:

- DMR-MARC / DMR+, який використовував MOTOTRBO ретранслятори, закрите програмне забезпечення Motorola, і експлуатується в основному в Північній Америці;

- Hytera-DMR, який був популяризований насамперед у Європі і використовує обладнання Hytera. Гармонізація з мережею D-Star - Розмови на TS1 на базі DMR-MARC - рефлектори на TS2 на основі DSTAR;

- BrandMeister, що дозволяє використовувати як ретранслятори Motorola, Hytera так і *саморобні*. Наданий момент найбільш масовий і функціональний.

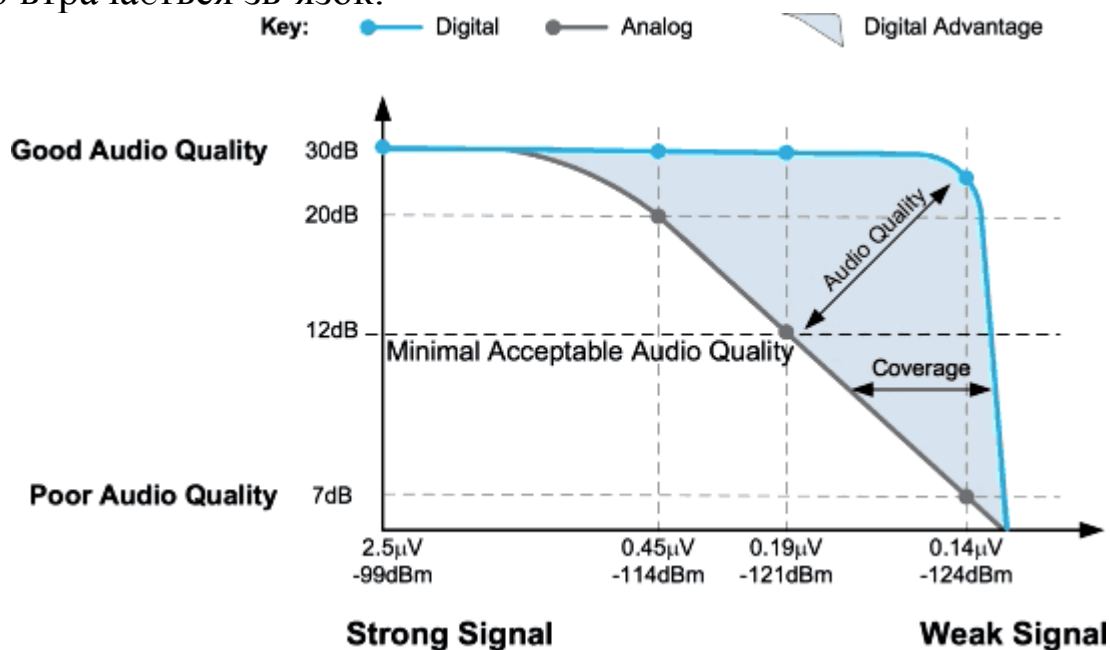
Вони дозволяють через Інтернет з'єднувати між собою ретранслятори в різних місцях. Це схоже на Echolink, однак, дає вам більше можливостей.

Різні системи не завжди і не в усьому один з одним взаємодіють, відрізняються наданими можливостями і припускають незначні відмінності в програмуванні р/с. На даний момент ми підключені до системи Brandmeister і конкретні приклади будуть приводитися в основному для Brandmeister, хоча загальний принцип абсолютно однаковий для всіх систем.

Що стосується радіостанцій, то на сьогодні *ще мало радіоаматорських пристроїв*. Завдяки стандартам FCC, на Motorola (найбільший виробник пристроїв DMR у світі) можна здійснювати програмування з клавіатури рації (FPP). Інші виробники (як правило за лідером йде Hytera) також включають у свої пристрої деякі можливості внесення змін в параметри рації, наприклад вибір робочої радіочастоти, субтону, колірного коду, таймслоту тощо. Але це все ще дуже обмежено, так як професійні радіостанції, як правило, не передбачають такий функціонал. Багато моделей радіостанцій обмежені перемиканням між 16 каналами у зоні, не мають прямого вводу частоти (VFO) і потребують програмного забезпечення для зміни параметрів, що є досить незручним у радіоаматорській практиці.

2. Аналог проти цифри.

Якщо ви коли-небудь працювали через аматорський ретранслятор, ви, напевно, помітили як падає сила сигналу, погіршується якість зв'язку. Основна відмінність у випадку цифрових ретрансляторів — існує однаковий рівень якості звуку кореспондентів до межі зони покриття. Тож звук не має шуму в каналі, тремтіння чи замирання, коли станція покидає зону дії ретранслятора. При поганому зв'язку, коли пакети даних втрачаються, корекція помилок стає неадекватною — радіо «булькає», «заїкається» і потім повністю втрачається зв'язок.



Важливо, що використання TDMA дозволяє знизити потужність споживання радіостанції на 40% відносно FDMA або FM. Це відбувається

через те, що кожні 60 мс передачі поділяються на частини для кожного слоту. Кадр даних займає 27,5 мс, а решта 2,5 мс є захисним інтервалом. Відтак кожні 60 мс відбувається передача лише на 27,5 мс. У випадку ретранслятора повний кадр 30 мс використовується для кожного слота.

Переваги DMR:

- Незмінна якість при різному рівні сигналу прийому.
- Завжди відмінна модуляція (якщо у вас не китайське радіо).
- Не пшикає шумодав, сторонніх звуків просто немає.
- Немає імпульсних перешкод, інтермодуляцій.
- Економія заряду батареї в режимі передачі.
- Можливість роботи як в цифровому так і в аналоговому режимі.
- У два рази вужча смуга передавача вміщує два розмовних канали.
- Можливість передачі даних, SMS, GPS, в тому числі DPRS.

Недоліки:

- У сильних шумах в аналогу все таки можна щось розібрати, в цифрі рація буде просто мовчати.
- Вартість цифрових рацій значно вища, особливо автомобільних, АЛЕ з появою нових китайських моделей ціна з кожним роком суттєво зменшується.
- Складність настройки та користування через великий набір функцій.

3. Розмовні групи та виклики.

Розмовні групи (TG - Talk Group) використовуються для викликів *один-до-усіх*, без перешкод для інших розмовних груп. Іншими словами, якщо ми використовуємо групу TG255, користувачі інших груп не почують нас.

Проте, зверніть увагу, що за допомогою TG ми позбавимо можливостей роботи інших користувачів інших груп у *заданому слоті*. При побудові мережі не слід створювати нові розмовні групи, а виходити з уже прийнятих.

Нижче показано **рекомендований** поділ TG у таймслотах DMR в Україні.

Канал DMR ретранслятора		
TS1 /Таймслот 1/ — статичні або динамічні групи		TS2 /Таймслот 2/
TG9 - Локальна	Рефлектори	TG2555 – Об'єднана цифрова визивна розмовна група України
TG255 - Всеукраїнська	Папуга ID255997 / TG31000	
TG2559 - Аварійна	ARS/RRS/GPS ID255999	
TG25501 - Регіональна	Перевірка ID5000	
TG1 – Світова, або інші	Відключення груп ID4000	

Група 2555 - на другому таймслоті та не для тривалої балаканини ні про що. Для довгих розмов після успішного виклику рекомендовано перейти в регіональну або локальну групу на першому таймслоті. Включати групу 2555 на TS1 не рекомендується. Локальні і регіональні виклики рекомендовано на TS1. Працюючи в локальній групі стежте, щоб до таймслоту не була (тимчасово, кимось до вас) підключена якась інше група, інакше будете вести

мовлення і в неї теж, думаючи, що говорите тільки локально. Перевірити – приватний виклик на 5000. Відключити – приватний виклик на 4000. **Тим, хто підключає групи, обов'язково потрібно відключати їх, коли вони більш не потрібні**, а не чекати автоматичного відключення по таймеру.

<https://wiki.brandmeister.network/index.php/Ukraine> — актуальний список розмовних груп в Україні.



Регіон	TG	Ретранслятори (список не повний)
Основні групи		
Місцевий трафік	9	В межах одного ретранслятора
Основна всеукраїнська	255	Основна українська група. Переважно заходять іноземці для спілкування. Крос в D-STAR DCS002U
Україна-DIGI (визивна всі моди)	2555	Міст між DMR D-STAR YSF. D-STAR XRF257A , D-STAR XRF255A , YSF96005 , Wires-X 27053. Статус
Ехолінк Україна	2556	Міст до EchoLink Ukraine YSF16385
Україна emergency	2559	Аварійна — трафік PAC, YSF57835 YSF43906
Інші активні розмовні групи		
Клуб Азимут Львів	25577	D-STAR XRF257 D , YSF39369 , Wires-X 41270
Клуб Закарпаття	25588	
Регіональні групи		
М. Київ	25501	UR0Uxx (UR0UUB-255985, UR0UUE-255976, UR0UUS-255982, UR0UUL-255970, UR0UDS)

Вінницька	25502	UR0Nxx
Волинська	25503	UR0Pxx (UR4PWJ-2550199)
Дніпропетровська	25504	UR0Exx (UR0EUA-255993, UR0EUB-255986)
Донецька	25505	UR0Ixx
Житомирська	25506	UR0XUA-255979
Закарпатська	25507	UR0Dxx (UR0DMU-255995, UR0DMM-25555, UR0DUI-255972, UR0DUC-255999, UR0DUD-255998, UR0DUG-2559996) D-STAR XRF257 B , YSF66216 , Wires-X 28723
Запорізька	25508	UR0Qxx
Івано-Франківська	25509	UR0Sxx (UR0SUA-255981)
Київська	25510	UR0Uxx (UR0UUK)
Крим	25511	UU0Jxx
Кіровоградська (Кропивницький)	25512	UR0Vxx
Луганська	25513	UR0Mxx
Львівська	25514	UR0Wxx (UR0WUA-255994, UR0WUB-255992, UR0WUE-255444, UR0WUD-255955) D-STAR XRF257 C , YSF82255
Миколаївська	25515	UR0Zxx
Одеська	25516	UR0Fxx (UR0FUA-255991, UR0FUB-255988, UR0FUC-255987)
Полтавська	25517	UR0Hxx (UR0HUA-255984)
Рівненська	25518	UR0Kxx (UR0KUA-255983, UR0KUB-255660)
Сумська	25519	UR0Axx
Тернопільська	25520	UR0Bxx
Харківська	25521	UR0Lxx (UR0LUA-255989)
Херсонська	25522	UR0Gxx
Хмельницька	25523	UR0Txx
Черкаська	25524	UR0Cxx
Чернігівська	25525	UR0Rxx
Чернівецька	25526	UR0Yxx (UR0YUA-255663)
М. Севастополь	25527	UU9Jxx
Транскарпаття	25599	Аварійна, emergency YSF07159

Система нумерації груп для окремих континентів:

- | | |
|--|---------------------------|
| 2... Європа | 5... Австралія та Океанія |
| 3... Північна Америка, Карибські острови | 6... Африка |
| 4... Азія, Індія, Близький Схід | 7... Південна Америка |
| | 9... Міжнародні |

http://www.pistar.uk/dmr_bm_talkgroups.php Список розмовних груп BrandMeister, доступно більше 1300 TG. Таблиця сформована через API ВМ.

Міжнародні групи першої категорії:

TG1	Глобальні та короткі виклики QSQ, статична група
TG91	Міжнародна динамічна група
TG10, 910	Міжнародні QSO на німецькій мові, 910 - динамічна група
TG11, 911	Міжнародні QSO французькою мовою, 911 - динамічна група
TG12	Міжнародні QSO на голландському мовою
TG13, 913	Міжнародні QSO англійською мовою, 913 - динамічна група
TG14, 914	Міжнародні QSO іспанською мовою, 914 - динамічна група
TG15, 915	Міжнародні QSO португальською, 915 - динамічна група
TG16	Міжнародні QSO на італійській мові
TG17	Міжнародні QSO англ.-скандинавською (датська, шведська, фінська)
TG18	Міжнародні QSO російською мовою
TG19	До цих пір без розподілу
TG110	Спільна динамічна група загального застосування
TG98	Спеціальна міжнародна дискусійна група перевірки зв'язку

Європейські групи:

TG2, 92	Виклики та короткі QSO у Європі, 92 - динамічні групи
TG3, 93	Передбачено майбутні перехресні зв'язки з іншими континентами
TG20	Німеччина, Австрія, Швейцарія, мова німецька, позначення DACH
TG920	Німеччина, Австрія, Швейцарія, динамічна група
TG21	Франція, Швейцарія та Бельгія, QSO французькою мовою
TG22	Голландія та Бельгія, QSO на голландською мовою
TG23	Великобританія та Ірландія, QSO англійською мовою
TG24	QSO іспанською мовою
TG25	QSO португальською мовою
TG26	QSO італійською мовою
TG27	Норвегія, Швеція, Данія, Фінляндія, QSO на скандинавських мовах
TG28	QSO російською мовою

Деякі країни в мережі DMR (розмовні групи):

202	Греція	238	Данія	302	Канада
204	Нідерланди	240	Швеція	311	США
206	Бельгія	242	Норвегія	334	Мексика
208	Франція	244	Фінляндія	441	Японія
214	Іспанія	2501	Росія	454	Гонконг
222	Італія	255	Україна	502	Малайзія
226	Румунія	260	Польща	505	Австралія
228	Швейцарія	262	Німеччина	537	Папуа Нова Гвінея
230	Чехія	268	Португалія	655	Півд. Африка
231	Словаччина	270	Люксембург	724	Бразилія
232	Австрія	284	Болгарія	730	Чилі
235,2350	Великобританія	286	Індія	734	Венесуела

Звичайно, стандарт DMR також передбачає можливість комунікації "один-на-один". Однак використання такої можливості на частоті ретранслятора (функція TalkAround) може призвести до блокування всієї мережі, і це не рекомендується для новачків. Те саме стосується шифрування передачі — функція існує, але не може бути використана.

Що стосується списків прийому, то **RX (Group) List**, то це область codeplug, в якій встановлюються ті розмовні групи, які станція зможе прийняти. Це зокрема використовується професійними користувачами. Вони дозволяють вам обмежити групи прийому на стороні абонента, може бути корисним якщо, наприклад, ретранслятор постійно передає на статичній групі 2556 Ехолінк, а у нас немає бажання весь час слухати трафік з цієї групи, але хочемо бути в каналі ретранслятора. Коли у списку немає жодної групи, ми просто нічого не чуємо!

Додаткова функціональність - ПАПУГА, або можливість слухати самого себе для перевірки функціонування, наприклад, модуляції, динаміка. Використовуйте індивідуальний дзвінок на ID260097 або груповий виклик на TG31000. Після відпускання РТТ ретранслятор буде відтворювати запис нашої передачі.

4. Таймслот

Це логічний канал на фізичному радіоканалі. DMR має два логічних канали одночасно і незалежних фізично на одному ретрансляторі. Вони так і називаються TS1 і TS2. Кожна станція передає «пакетами», в паузах між якими інша станція на іншому таймслоті також передає імпульсами. Це відбувається без взаємних перешкод, тому і виходять два логічно абсолютно незалежні канали, хоча фізично ретранслятор один і той же. Завдяки цьому відбувається одночасно економія частотного ресурсу і подвоєння пропускну здатності одного ретранслятора, тобто зниження витрат на зв'язку.

На другому слоті використовується група TG2555 (Україна-DIGI) — загальнонаціональна та виклик-група. Вона використовує рекомендований TS2. Інші групи тут не рекомендуються. Усі інші групи, рефлектори або місцеві зв'язки (у TG9) рекомендується використовувати на TS1. *Ці рекомендації існують в Україні з метою уніфікації зв'язку та мережі загалом, але жодним чином не обмежують вас. Кожен власник та оператор ретранслятора може використовувати розмовні групи на свій розсуд та здоровий глузд.* Перш ніж скористатись незнайомим ретранслятором слід вивчити режим його роботи на сайті <https://brandmeister.network>

5. Колірний код або «цифровий CTCSS».

Color Code (CC) — Подібно до CTCSS або DCS, критерій, за яким можливий поділ користувачів на певні групи. В аматорській практиці зазвичай не використовується, але при програмуванні станцій необхідно

вказувати Color Code правильно, як це потрібно для кожного конкретного ретранслятора.

Приймає значення від 0 до 15. Обов'язковий. Невідповідне встановлення параметра CC призведе не тільки до відсутності можливості відкриття ретранслятора, а також неможливість його прослуховування, навіть якщо у нас правильно встановлена розмовна група.

Радіоаматорами України як правило використовується CC1.

Де брати частоти і Color Code? Відповідь на прикладі мережі Brandmeister. Заходимо в [Repeaters](#), для зручності сортуємо по країні (для України вводимо 255 у вікні Search) і бачимо список онлайн (підключених до Brandmeister, а не взагалі всіх) ретрансляторів з їх частотами і Color Code. Бажано перевірити кілька разів з різницею в кілька годин або днів, тому що якщо в принципі робочий ретранслятор ненадовго відвалиться від інтернету, то він пропаде з цього списку, але незабаром з'явиться знову. Те ж саме в розділі [Hotspot](#) (симплексні точки доступу). Слід розуміти, що серед хотспотів високий відсоток мікропотужних індивідуальних пристроїв, спрацювати через які не вийде.

Відповідь на прикладі мережі DMR MARC. Робимо [запит з потрібних критеріїв](#) - по країнам, наприклад (спочатку вибираємо Rptr Database, а потім шукаємо по будь-яким критеріям) або завантажуюмо [всю базу даних](#), щоб згодом перенести необхідні ретранслятори в codeplug. Також можна кожен окремий ретранслятор подивитися на [карті](#). Також через дані [APRS](#).

6. APRS або DPRS

Можливість використання APRS (Amateur Packet System Reporting) чи як ще зустрічається DPRS (Digital Packet System Reporting) у мережі BrandMeister доступна для користувачів радіостанцій Hytera і Mototrbo та китайських, оснащених модулем GPS-приймача. Зауважте, DMR не підтримує APRS у професійних мережах, і в тому обсязі, який у нього закладений, це лише одностороння передача координат до серверів APRS IS. Ви можете відстежувати себе на таких сайтах як <https://aprsdirect.com> та <https://aprs.fi>

Зв'язок здійснюється між радіо та сервером APRS через використання спеціального ID, як правило у кожній країні свій. 250999 (Росія) 302999 (Китай), 255999 (Україна) тощо. Щоб мати можливість користуватися послугою, підготуйте пристрій до роботи належним чином: створіть приватний контакт, з назвою скажімо DPRS та номером ID 255999, створіть окремий канал, якщо цього потребує ваша модель радіо з конкретним ретранслятором і цим контактом, на сайті <https://brandmeister.network/?page=selfcare> оберіть модель радіо, значок та ідентифікатор SSID та текст, який відобразатиметься на сервері.

Налаштування на прикладі китайських DMR радіостанцій детальніше описані за адресою https://radio.denied.org.ua/DMR/Configure_DMR_radio.pdf

7. Радіостанції

На даний час більшість DMR радіостанцій професійного призначення, лише невелика частина китайських моделей є спеціально (заводом-виробником) або опосередковано (через хакерські альтернативні прошивки з розширеним набором функцій) пристосовані для аматорів. Однак дуже багато моделей може успішно використовуватися для роботи в мережі аматорського DMR. Звичайно, не має значення обладнання нове чи уже використовуване, дороге чи дешеве. *Важливими є лише кілька моментів: це радіо не повинно бути стандарту dPMR, радіо має мати підтримку Tier II, та підтримку незалежної роботи у слоті 1 та 2.* Список цифрових рацій які **не будуть працювати** через DMR ретранслятор:

Anysecu DR880	Kirisun DR880	Radtel RT15D
Baofeng DM5R	Kirisun DM680	TYT MD290
Baofeng DM5R Plus	Kirisun DP-770	TYT MD398
Kirisun S760	Kydera DP550S	TYT DM-UVF10
Kirisun K800	Retevis RT2	Yaesu FT1DR
Kirisun K850	Radioddity GD-55	Yaesu FT2DR

Більша частина обладнання, крім можливості роботи в мережі DMR, дозволяє працювати і в аналоговому режимі, тому вам не потрібно носити два пристрої, достатньо одного. Навіть не буде великою проблемою відсутність VFO чи додаткової конфігурації з меню, коли рація дозволяє зберігати в пам'яті велику кількість каналів (близько 1000) — ви можете запрограмувати для себе практично все, що можна.

Сьогодні більшість цифрових радіостанцій працює у діапазоні UHF, що пов'язане з відносно дешевшим, простішим та легшим в інсталяції обладнанням. У деяких країнах рідко можна зустріти аматорський VHF DMR, зумовлений місцевим законодавством. Тому, як правило, однодіапазонного радіо на 430-450 МГц цілком достатньо. Список найпопулярніших радіостанцій DMR з їх функціональними ознаками, які **будуть працювати через ретранслятори DMR:**

Ailunce HD1	Kirisun DP770	Radioddity GD-77S	TYT MD9600
Anysecu DM690 *	Kirisun TM840	Radtel RT27D	TSSD TS-D8200R *
Anysecu DM960 *	KST DM3000	Radtel RT28D	TSSD TS-D8600R *
Anytone AT-D878UV	Kydera DM8600 *	Radtel RT40	Wouxun KG-D900
Anytone AT-D578UV	Retevis RT3	TYT MD280	Wouxun KG-D901
Baofeng RD-5R	Retevis RT8	TYT MD380	Zastone DP880
Baofeng DM-5R v3	Retevis RT81	TYT UV MD380	Zastone D900
Baofeng DM-1701	Retevis RT82	TYT MD380G	Kenwood TK-D300E
Baofeng DM-1801	Retevis RT84	TYT MD390	та багато інших...
Baofeng DM-860	Retevis RT73	TYT MD446	
BFDX CS580	Radioddity GD-73	TYT MD2017	
Kirisun TP660	Radioddity GD-77	TYT MD430	

* можливі проблеми з прийомом

** позиціонуються як радіоаматорські

** Мають модифіковані або альтернативні прошивки

Порівняльна таблиця цифрових DMR радіостанцій

Модель	GPS	Bluetooth	IP захист	Дисплей	Клавіатура	Пам'ять каналів	MHz	Потужність	FPP	SMS
Hytera MD785G	V	X	54	V	Спрощена	1024	136-174 або 400-470	5-25W	*	V
Hytera MD785	X	X	54	V	Спрощена	1024	136-174 або 400-470	5-25W	*	V
Hytera MD655G	V	X	54	V	Спрощена	1024	136-174 або 400-470	1-25W	X	X
Hytera MD655	X	X	54	V	Спрощена	1024	136-174 або 400-470	1-25W	X	X
Hytera X1p	V	V	67	V	Повна	1024	136-174 або 400-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	V	V
Hytera X1e	V	V	67	X	X	32	136-174 або 400-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X
Hytera PD785G	V	*	67	V	Повна	1024	136-174 або 400-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	V	V
Hytera PD785	X	*	67	V	Повна	1024	136-174 або 400-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	V	V
Hytera PD705G	V	*	67	X	X	32	136-174 або 400-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X
Hytera PD705	X	*	67	X	X	32	136-174 або 400-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X
Hytera PD685G	V	*	67	V	Повна	1024	136-174 або 400-527	1-5W VHF, 1- 4W UHF	V	V
Hytera PD685	X	*	67	V	Повна	1024	136-174 або 400-527	1-5W VHF, 1- 4W UHF	V	V
Hytera PD665G	V	*	67	V	Спрощена	1024	136-174 або 400-527	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	V
Hytera PD665	X	*	67	V	Спрощена	1024	136-174 або 400-527	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	V

Hytera PD605G	V	*	67	X	X	32	136-174 або 400-527	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X
Hytera PD605	X	*	67	X	X	32	136-174 або 400-527	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X
Hytera PD565	X	X	54	V	Спрощена	512	136-174 або 400-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	V
Hytera PD505	X	X	54	X	X	32	136-174 або 400-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X
Hytera PD355	X	X	54	V	Спрощена	256	400-440 або 430-470	1.5/3W	X	V
Hytera PD365	X	X	54	V	Спрощена	256	400-440 або 430-470	1.5/3W	X	V
Hytera PD375	X	X	54	V	Спрощена	256	400-450 або 430-480	1.5/3W	X	V
Motorola DP3601	V	X	54	V	Повна	1000	136-174 або 403-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	V
Motorola DP3600	X	X	54	V	Повна	1000	136-174 або 403-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	V
Motorola DP3401	V	X	54	X	X	32	136-174 або 403-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X
Motorola DP3400	X	X	54	X	X	32	136-174 або 403-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X
Motorola DP4801	V	V	57	V	Повна	1000	136-174 або 403-527	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	V
Motorola DP4800	X	V	57	V	Повна	1000	136-174 або 403-527	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	V
Motorola DP4601	V	V	57	V	Спрощена	1000	136-174 або 403-527	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	V
Motorola DP4600	X	X	57	V	Спрощена	1000	136-174 або 403-527	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	V
Motorola DP4401	V	V	57	X	X	32	136-174 або 403-527	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X

Motorola DP4400	X	X	57	X	X	32	136-174 або 403-527	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X
Motorola DP1400	X	X	54	X	X	16	136-174 або 403-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X
Motorola DP2400	X	X	54	X	X	16	136-174 або 403-527	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X
Motorola DP2600	X	X	54	X	X	128	136-174 або 403-527	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X
Motorola SL1600	X	X	54	V	X	99	136-174 або 403-470	1-3W	X	X
Motorola DM3601	V	X	X	V	Спрощена	1000	136-174 або 403-470	1-25W	X	V
Motorola DM3600	X	X	X	V	Спрощена	1000	136-174 або 403-470	1-25W	X	V
Motorola DM4601	V	V	54	V	Спрощена	1000	136-174 або 403-470	1-25W	X	V
Motorola DM4600	X	X	54	V	Спрощена	1000	136-174 або 403-470	1-25W	X	V
HQT DH-8800	Опція	Опція	67	V	Повна	128	136-175 або 403-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	V	V
HQT DH-8900	Опція	Опція	67	V	Повна	1024	136-175 або 403-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	V	V
HQT DH-8100	Опція	Опція	67	X	X	64	136-175 або 403-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X
HQT DH-8200	Опція	Опція	67	X	X	64	136-175 або 403-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X
HQT DH-9800	Опція	Опція	67	V	Повна	1024	136-175 або 403-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	V
HQT DH-9100	Опція	Опція	67	X	X	64	136-175 або 403-470	1-5W VHF, 1- 4W UHF	X	X
Connect Systems CS700	X	X	X	V	V	1000	400-470	1-4W UHF	X	V

Tytera MD-380	X	X	X	V	V	1000	136-174 або 400-480	1-5W VHF, 1- 5W UHF	V	V
------------------	---	---	---	---	---	------	---------------------------	------------------------	---	---

* — потрібно опціональний аксесуар.

V — функція доступна.

X — функція недоступна.

Програмування. Деякі виробники надають *платне* програмне забезпечення для програмування (Motorola Solutions ~\$260 за підписку на три роки) та оновлення, тому що вони є професійними радіоприймачами, і, як правило, не дозволяє програмувати рацію клавіатури.

Кабель для програмування. Деякі радіостанції використовують стандартні, USB-кабелі для програмування, або такі, які можна виготовити власноруч за 15 хвилин. А деякі використовують кабелі, які можуть коштувати понад \$80.

Кількість каналів. Деякі радіостанції мають всього лише 16 каналів в той час як інші мають більше 1000 каналів. Вам потрібен канал для кожної комбінації частоти, колірному коду і розмовної групи. Ви можете легко використовувати від 3 до 10 каналів пам'яті для кожного DMR ретранслятора.

8. Початок у мережі DMR.

Нижче наведено найважливіша інформація, необхідна для початку користування цифровою радіостанцією.

Перший крок перед початком роботи в мережі DMR це ваша реєстрація позивного в базі даних. Як і у випадку з D-Star, радіоматор повинен зареєструватись через на веб-сайт <http://register.ham-digital.org> . У відповідь він отримує його Ідентифікатор (ID), який він вводить у налаштування радіо.

DMR ID — унікальний номер, за яким його можна ідентифікувати в мережі. Оскільки стандарт DMR спочатку розроблявся для комерційних і професійних користувачів, а не для радіоаматорів, то в якості ідентифікатора використовуються цифри, а не цифробуквені комбінації, як у позивних. Тому радіоаматорським співтовариством на міжнародному рівні встановлено угоду, за якою будь-який оператор повинен добровільно отримати свій номер, однозначно пов'язаний з його легальним позивним, щоб система могла зіставляти позивний з номером і здійснювати комутацію.

Детальна інструкція по налаштуванню на прикладі поширених китайських DMR радіостанцій доступна за адресою https://radio.denied.org.ua/DMR/Configure_DMR_radio.pdf

Наступним кроком буде додавання розмовних груп до списку контактів, з якими ми хочемо спілкуватися. Наприклад основні групи - TG9 і TG2555. Contact List — область в радіостанції у якій зберігаються номери розмовних груп та індивідуальних кореспондентів.

За бажанням додайте персональні контакти, з якими бажаєте спілкуватись. Для розмов у межах України зручно користуватись списком на сайті <https://ham-digital.org/dmr-userreg.php?usrid=255> або <https://web1.foxhollow.ca/DMR/Contacts/MD380> або <http://files.ham-dmr.be/UserDB>. Там же через пошук можна знайти персональні ID операторів з інших країн. Контакти додані у список контактів радіостанції дозволяють відображати на дисплеї позивний та ім'я кореспондента під час виклику.

Не забудьте позначити групи як "Group call" а персональні контакти (такі як позивні з DMR ID) як "Private call".

Груповий виклик означає передачу в розмовну групу і здійснюється з контактів або, при можливості, прямим введенням номера з клавіатури. Це основний режим роботи. Локальна розмова в межах одного ретранслятора все одно здійснюється як груповий виклик, але по номеру розмовної групи система розуміє, що це локальний виклик, і не ретранслює його далі.

Private Call - це можливість викликати певного кореспондента і провести з ним зв'язок, де б він не знаходився. Система знає, на якому ретрансляторі крайній раз було чути кореспондент, що викликається, і здійснює виклик з нього. У деяких мережах персональні виклики заборонені з етичних міркувань.

Де брати номери інших розмовних груп, не зазначених у розділі 3?

Відповідь на прикладі мережі Brandmeister. Знаходимо потрібну країну і дивимось, що там і як, у кого які групи використовуються. При програмуванні каналів звертаємо увагу, який таймслот в цій країні прийнятий на локальні виклики, національні, та міжнародні.

Відповідь на прикладі мережі DMR MARC. Дивимось на офіційному сайті <https://dmr-marc.net> і далі по посиланнях або в пошуку.

Розмовні групи потім додаються до списку RX груп. *Що означає RX-список в налаштуваннях каналу і що в ньому вибирати?*

Це той список розмовних груп, прийом з яких дозволений для цього каналу. Увага, це основні граблі новачків! Легко забути про RX-list і створити такий канал, в якому буде вказано коректний контакт, і виклик до групи буде здійснюватися як треба, а прийому не буде. Причина такої поведінки в першочергово професійному призначенні DMR: комерційний користувач не повинен відволікатися на ті переговори, які йому не потрібні, тоді як аматорові звично слухати все підряд. При розумінні суті RX-list'a стає дуже зручним слухати те, що хочеш слухати, і не чути те, що в принципі не представляє інтересу.

Як в загальному формувати канали? Перейдіть до конфігурації окремого каналу. Введіть обов'язкові параметри:

- робочі частоти

- номер таймслоту, який ви використовуєте (розділ 4)
- встановіть колірний код (розділ 5)
- Rx-групу
- Контакт — розмовну групу (розділ 3) або приватний виклик.

Інші параметри, такі як ТОТ або рівень потужності кожен встановлює відповідно до власних потреб.

Що означає контакт в налаштуваннях каналу і що в ньому вибирати? Це той контакт, на який буде здійснюватися груповий виклик (включаючи виклик локально в межах одного ретранслятора). Тобто шукана розмовна група, яка повинна бути попередньо прописана в контактах.

Оскільки для кожного конкретного випадку користуються послугами однієї певної розмовної групи — робимо декілька окремих каналів на один і той же ретранслятор. У контактах каналу просто встановлюємо потрібну нам групу. Очевидний недолік такого рішення — набирається багато каналів пам'яті. А для станцій без клавіатури це взагалі безальтернативний варіант. Для тих таймслотів, на яких можливо ручне підключення розмовних груп, створюємо канал з локальним викликом.

Який рекомендований мінімум каналів на кожен ретранслятор в своїй країні? Залежно від країни та регіону. На прикладі України це TG9 на першому таймслоті і TG2555 на другому, тобто два канали на кожен ретранслятор, по одному на кожен таймслот. Рекомендовано додати також регіональні групи, а також групу домашнього регіону для всіх гостьових регіонів. Вийде три-чотири канали на ретранслятор.

Який рекомендований мінімум каналів на кожен ретранслятор в гостьовій країні? Залежно від гостьової країни і регіону і в залежності від домашньої країни. Якщо не передбачається спілкування з місцевими радіоаматорами в гостьовій країні, то визначаємо, на яких таймслотах прийняті міжнародні виклики і програмуємо туди розмовну групу домашньої країни. На прикладі України це 2555 на тому таймслоті, який дозволено використовувати в гостьовій країні, тобто один канал на кожен ретранслятор. Можна додати домашню регіональну групу, це ще один канал. Якщо передбачається спілкування з місцевими радіоаматорами в гостьовій країні, то додаємо канали з національними або регіональними групами гостьової країни на свій розсуд. Вийде три-чотири канали на ретранслятор.

У налаштуваннях TX Admit Criteria бажано встановити Channel Free для уникнення ненавмисної перешкоди на зайнятому таймслоті. Або вибрати Always Allow, але тоді необхідно уважно стежити за незайнятістю таймслота перед початком передачі. Функція ідентична Busy Channel Lockout.

Як вручну підключити розмовну групу на таймслот? Це можливо тільки в раціях з клавіатурою. Відповідь на прикладі мережі Brandmeister. Вибираємо той таймслот, на якому це можливо. В налаштуваннях каналу встановлюємо

групу 9 на передачу. Далі або вибираємо в контактах, або вводимо вручну номер бажаної розмовної групи і здійснюємо груповий виклик (Brandmeister допускає і персональний виклик, обробляючи його все одно як груповий). Розмовна група тимчасово підключена і відключиться через кілька (зазвичай п'ятнадцять) хвилин бездіяльності. Зв'язок станція-ретранслятор буде як і раніше здійснюватиметься в TG9, але з боку ретранслятора TG9 буде тимчасово об'єднана з викликаної TG, поки та не відключиться, а значить виклики з TG9 будуть трансформовані в виклики в підключену групу.

Що означає список сканування в налаштуваннях каналу і що в ньому вибирати? Це той список каналів, по якому буде здійснюватися сканування, якщо запустити сканування саме з цього каналу. Тобто спочатку створюємо скан-листи з наявних каналів під різні випадки життя, а потім вибираємо відповідний для цього каналу. Наявність поточного каналу в скан-листі як не дивно не є обов'язковим, однак його відсутність при неправильних налаштуваннях сканування може зробити поточний канал недоступним.

Під час сканування можна приймати груповий виклик при пересуванні між кількома ретрансляторами без необхідності вручну перемикати канали. При належному програмуванні відповідь може здійснюватися не з обраного каналу, а з того, з якого був прийнятий останній виклик під час сканування.

Ви можете також сканувати аналогові канали, змішані з цифровими. Сканування зменшує час роботи від батареї на вашому радіо.

Роумінг. Операторам станцій з підтримкою роумінгу можливо, на власний розсуд, активувати роумінг для автоматичного вибору найкращого каналу без необхідності ручного перемикання при русі між ретрансляторами.

Zone — група каналів, як правило збирається за географічною ознакою. Більшість станцій дозволяє запрограмувати не більше 16 каналів на зону (в деяких до 512 і більше), причому один і той же канал може бути одночасно поміщений в різні зони. Розподіл на зони не впливає на роботу р/с в принципі і потрібно лише для зручності користувача, що може перемикати зони в міру географічного переміщення або розділяючи канали на зони за іншими ознаками (наприклад LPD/PMR тощо). Обмеження у 16 каналів на зону історичне: більшість портативних професійних станцій мають 16-позиційний селектор каналів. Інших об'єктивних причин для обмеження числа каналів на зону немає.

Що означає Radio Enable / Disable? Це можливість дистанційно відключити загублену або вкрадену р/с (або повторно активувати знайдену), передавши їй спеціальну команду. Також може використовуватися в комерційних мережах при неадекватній поведінці оператора, що заважає працювати іншим. Налаштовується в CPS. В аматорській практиці зазвичай не використовується.

Що означає Radio Check? Це можливість перевірити, чи знаходиться р/с в мережі.

Що означає Remote Monitor? Це можливість прослухати, що відбувається біля рації. Слугує додатковим засобом безпеки для комерційних користувачів. Налаштовується в CPS. В аматорській практиці зазвичай не використовується.

CPS — програмне забезпечення для програмування в радіостанцію каналів, налаштувань і т.п. (codeplug). Не плутати з ПЗ для прошивки.

Codeplug — файл з каналами і настройками станції, який записується в станцію за допомогою CPS. Не плутати з файлом прошивки (firmware) або процесом прошивки (flashing).

Firmware — мікропрограма станції, її «операційна система».

Talkaround — Режим роботи р/с поза зоною покриття ретранслятора, що дозволяє станціям тимчасово зв'язуватися в симплексному режимі на вихідних частотах ретранслятора.

FPP — можливість змінити канали з клавіатури, без CPS.

При найменшому сумніві звертайтеся за допомогою з програмування! Неправильно запрограмована станція в кращому випадку не дозволить нормально спілкуватися її власнику, а в гіршому - порушить роботу мережі.

Тепер залишається знайти ретранслятор і розпочати працювати в ефірі. Та, звичайно, прочитати правила роботи в ефірі незалежно чи то через ретранслятор, чи в симплексі.

9. Правила роботи в мережі DMR-Україна.

1. Кожен оператор зобов'язаний мати діючу радіоаматорську ліцензію, суворо дотримуватися чинного Регламенту, загальноприйнятої практики радіоаматорського обміну, етики та здорового глузду. Всі нижченаведені правила є уточненнями і поясненнями до цього, будь-які протиріччя слід трактувати на користь цих правил.

2. Робота в мережі DMR є виключно добровільною. Кожен оператор, який бажає працювати в мережі DMR, зобов'язаний дотримуватися додаткових правил, встановлених адміністраторами мережі взагалі і операторами окремих ретрансляторів зокрема, або не працювати в мережах DMR, якщо такі правила оператора не влаштовують. Сервіси мереж DMR являють собою складний програмно-апаратний комплекс, тому недотримання цих правил може порушити нормальне функціонування мережі і негативно вплинути на комфорт інших користувачів, що неприпустимо.

3. Кожен оператор повинен отримати DMR ID. Отримання DMR ID є суто добровільним, але операторам без справжнього DMR ID заборонений доступ до сервісів мережі DMR.

4. Кожен оператор повинен правильно запрограмувати свою радіостанцію, зокрема використовувати присвоєний DMR ID, працювати тільки в дозволених розмовних групах.

5. Працюючи в мережі пам'ятайте, що ви працюєте не на одному окремому ретрансляторі, а на всіх ретрансляторах, підключених до поточної

розмовної групі. Тому уважно вибирайте групу в залежності від характеру бесіди, яку ви ведете як по її змісту, так і по географії ваших кореспондентів. Зокрема:

5.1. Розмовна група 2555 є національною, в неї об'єднані всі діючі ретранслятори DMR, D-STAR і System Fusion.

5.1.1. Група 2555 фактично є визивною. Хорошою практикою є зустрітися з бажаним кореспондентом і перейти в іншу групу для розмови. Категорично забороняється використовувати групу 2555 для довгої розмови і/або такої, що не представляє зацікавлення іншим учасникам.

5.1.2. У групі 2555 дозволені будь-які міжсистемні виклики (виклики операторам D-STAR або System Fusion), оскільки оператори інших мереж не мають технічної можливості змінити групу.

5.1.3. У групі 2555 дозволені короткі переговори, що представляють інтерес для операторів з будь-яких регіонів, без обов'язкового переходу в іншу групу. Зазвичай це стосується обговорень роботи мережі, а також будь-яких екстрених повідомлень.

5.1.4. Працюючи в групі 2555 обов'язково необхідно залишати паузи між закінченням передачі кореспондента і своїм натисканням. Рекомендується залишати паузи не менше трьох секунд. Це пов'язано із затримками передачі мови по мережі взагалі і, особливо, в інші системи зокрема. В іншому випадку оператори інших станцій не можуть перервати бесіду при необхідності, оскільки вони отримують закінчення передачі з затримкою плюс початок їх передачі приходить із затримкою.

5.1.5. Група 2555 рекомендовано використовує TS2. Не бажано підключати групу 2555 на TS1, хоча технічно така можливість існує.

5.2. Регіональна розмовна група (25501, 25502 і т. д.) використовується для більш вільного спілкування в межах свого географічного регіону.

5.2.1. В регіональній групі допустимі більш тривалі бесіди.

5.2.2. Можливо тимчасово підключатися в розмовні групи інших регіонів.

5.2.3. Як правило регіональна група постійно підключена на TS1, однак використовують її не монополярно: на TS1 можливе тимчасове підключення будь-яких дозволених груп, а також локальні переговори. Необхідно пам'ятати про можливі інтерференції з цими групами.

5.3. Локальна розмовна група 9 використовується для переговорів локально, в межах одного ретранслятора, а також для тимчасово підключення інших груп або рефлєкторів і роботи в них. Робота в групі дозволена на TS1.

5.3.1. Кореспондентам, що можуть працювати в межах одного ретранслятора і не мають на меті підключення до бесіди операторів, що працюють через інші ретранслятори, слід використовувати локальну групу 9, щоб не займати інші ретранслятори без необхідності і не заважати викликам, які здійснюються з них.

5.3.2. Кореспондентам, що працюють локально в групі 9, слід переконатися, що ніякі інші групи не підключені (виклик на 5000). В іншому випадку можна випадково передавати в групу, не розуміючи цього і створюючи перешкоди користувачам групи.

5.3.2.1. Якщо група підключена, то можливо в даний момент хтось збирається через неї працювати, тобто віртуальна частота зайнята і необхідно надати можливість працювати оператору, який підключив її на свій розсуд.

5.3.2.2. Якщо група підключена, але не використовується, її необхідно відключити (виклик на 4000), після чого можливо розмовляти локально.

5.4. Щоб здійснювати виклики в групу необхідно переконатися, що TS1 не зайнятий іншими викликами, включити на станції TG 9 і зробити виклик за номером бажаної групи. Група тимчасово підключиться. Після цього виклики в TG 9 будуть автоматично транслюватися в підключену групу. Закінчивши розмови в групі, необхідно її відключити викликом на 4000, щоб звільнити таймслот для інших викликів, незважаючи на те, що невикористовувана група відключиться автоматично через деякий час бездіяльності.

9.1. Додаткові пояснення для операторів, які бажають використовувати мережу DMR для обміну автодорожньої інформацією.

1. Обмін автодорожньої інформацією не є радіоаматорською тематикою в строгому сенсі, тому обмін повинен бути гранично лаконічним, без акцентування на нерадіоаматорських питаннях. Для вільного обміну практично без обмежень використовуйте діапазон СіБі (27MHz). Наприклад, повноцінний автоканал в Києві працює в 13-му каналі в нулях, модуляція FM.

2. Пріоритетними є екстрені виклики, потім дзвінки для переходу в іншу групу, і лише потім переговори загального характеру, включаючи і автодорожню інформацію. Це означає, що для обміну екстреною інформацією розмовна група повністю звільняється від будь-якого обміну і повністю надається станціям, які беруть участь в обміні екстреними повідомленнями, а індивідуальним викликам дається короткостроковий пріоритет на час, необхідний операторам для вибору іншої групи і переходу в неї.

3. Операторам, які беруть участь в радіообміні, не слід забувати, що вони зобов'язані називати свій позивний повністю, а звертаючись до іншого кореспондента, також і його позивний повністю.

4. Категорично забороняється використання нерадіоаматорських кодів, шифрів і скорочень. Рекомендується, де зручно, використовувати найбільш уживані радіоаматорські скорочення і коди, або вести обмін простим текстом.

5. Оператор, який бажає зробити повідомлення для всіх, має включитись в свою регіональну групу на першому таймслоті, переконатися в незайнятості групи, натиснути на РТТ, почекати секунду і зробити повідомлення, що включає позивний повністю і його місце розташування (простим текстом). Забороняються тестові натискання, передача шматків позивного тощо. Якщо

група або таймслот зайняті, то необхідно дочекатися їх звільнення і тільки тоді передавати в вільну групу.

10. Ієрархія мережі DMR.

Існує три рівні залучення до ДМР. Перший - як користувач, з якого ви починаєте. Наступний рівень – адміністратор ретранслятора. І третій рівень участі - як адміністратор мережі, коли ви купуєте та керуєте власним мостом IPSC та створюєте регіональні мережі, пов'язані з іншими мережами DMR.

Мапа мережі ВМ <https://brandmeister.network/index.php?page=networkmap>

11. DV4mini, Jumbo Spot, ... і подібні хотспоти

Для всіх тих, хто не має можливості користуватись ретранслятором або в останнього відсутній доступ до інтернету було створено DV4mini. Це USB-точка доступу, призначена для роботи з мережами DMR, D-Star, P25 та System Fusion. Дозволяє підключення та проведення зв'язків з користувачами, які використовують класичні ретранслятори.

Достатньо використовувати звичайний ПК з ОС Windows, Linux, Raspberry PI чи щось схоже підключеним до інтернету, і ви можете легко працювати з радією в будь-якій цифровій мережі.

12. MMDVM.

У випадку, коли через фінансування або особисті уподобання, ми не можемо або не хочемо придбати заводський ретранслятор, ми можемо побудувати ретранслятор DMR вдома самостійно, як це відбувається у випадку D-Star. За допомогою проекту MMDVM (мультирежимний цифровий голосовий модем), який дозволяє працювати в DMR, D-Star або Fusion, можна побудувати ретранслятор або точку доступу. Потрібні дві аналогові радіостанції (бажано використовувати професійне обладнання) і драйвер на базі мікрокомп'ютера Arduino. Завдяки цьому вартість самого пристрою відносно невелика і доступна для більшості. Детальну інформацію про технічну сторону можна знайти на сайті проекту <http://mmdvm.blogspot.com>

13. Прослуховування DMR іншими методами.

Ви можете прослухати (декодувати) незашифровані DMR канали за допомогою SDRSharp, HDSDR, SDR-Console або іншою програмою у зв'язці з декодером DSDPlus та, наприклад, дешевим RTL SDR «свсистком». Такий комплекс дозволяє також приймати інші цифрові сигнали, такі як d-star, nexedge, pxdn, p25, provoice, trunking тощо.

Розмови на ретрансляторах мережі Brandmeister онлайн на <https://hose.brandmeister.network> на сьогодні уже недоступні.

Можна спробувати Zello <http://zello.com/channels/k/eud9x>

14. Довідка.

D-STAR Розвиток "Японської любительської радіологі". 1999/2001. Виробник: ICOM та різні проекти самостійного будівництва. Модуляція: GSMK. Кодек: AMBE2020. Джерело: <http://en.wikipedia.org/wiki/D-STAR>

APCO P25 "Асоціація посадових осіб зі зв'язків із громадськістю", 1989 – сьогодні. (Північна Америка). Виробник: Motorola та інші. Модуляція: 4-FSK. Кодек: AMBE2020. Мультиплекс: FDMA. Джерело: http://en.wikipedia.org/wiki/APCO_P25

C4FM (безперервний рівень 4 FM) Специфічне виробництво Yaesu. 2013 – сьогодні. Виробник: Yaesu. Модуляція: 4-FSK. Кодек :?. Мультиплекс: FDMA. Джерело: <http://wiki.oevsv.at/index.php?title=C4FM-General>

DMR Європейський інститут стандартів телекомунікацій (ETSI). 2006. Виробник: Motorola, Nuxtera та інші. Модуляція: 4-FSK. Мультиплекс: TDMA. Кодек: AMBE3000. Джерело: http://de.wikipedia.org/wiki/Digital_Mobile_Radio

<https://wiki.brandmeister.network/index.php/Ukraine>

<https://wiki.brandmeister.network/index.php/Russia>

15. Підключення до сервера ВМ.

Власники персональних хот-спотів та ретрасляторів можуть приєднатись до українського сервера **ВМ_2551_Ukraine** використовуючи наступні дані:

IP	23.111.17.39
Port	62031
Password	в цілях безпеки приховано

Ви можете дізнатись пароль в загальноукраїнському чаті в телеграмі **DMR D-STAR C4FM - UA**

Підключення до інших мастер-серверів може потребувати інших паролів. До недавнього часу було достатньо використовувати стандартний пароль «passwOrd». [Тепер деякі сервери вимагають персоніфікований пароль](#), встановлений в SelfCare, і введений в параметрах хот-спота чи ретранслятора.

У вас також має співпадати номер ID з зареєстрованим кличним — в іншому разі у вас підключення не відбудеться.

Власникам MMDVM рекомендується до прочитання інформація по найпопулярнішій linux-збірці PI-STAR, яка є мультимодовою операційною системою для одноплатних комп'ютерів, для побудови ретрансляторів та хост-спотів.

<https://www.pistar.uk/>

<https://amateurradionotes.com/pi-star.htm>

<https://qsy.by/nastojka-pistar-po-russki-podrobnyj-obzor-funkcionala-pi-star/>

<https://forum.qso.com.ua/d/66-pi-star-dlia-khotspota-i-retransliatora/2>

IQ Settings

Standard		Modulation	Symbol Rate	Filter
APCO25	C4FM	4FSK (0.6 kHz, 1.8 kHz, -0.6 kHz, -1.8 kHz)	4.8 ksps	NYQ (0.2) + 1/Sinc
	CQPSK*	Pi/4 DQPSK	4.8 ksps	NYQ
	HCPM	4FSK (1 kHz, 3 kHz, -1 kHz, -3 kHz)	6 ksps	APCO25 HCPM
	HDQPSK	Pi/4 DQPSK	6 ksps	APCO25 HDQPSK
TETRA		Pi/4 DQPSK	18 ksps	RNYQ (0.35)
NXDN	4800 bps	4FSK (0.35 kHz, 1.05 kHz, -0.35 kHz, -1.05 kHz)	2.4 ksps	RNYQ (0.2) + Sinc
	9600 bps	4FSK (0.8 kHz, 2.4 kHz, -0.8 kHz, -2.4 kHz)	4.8 ksps	RNYQ (0.2) + Sinc
dPMR		4FSK (0.35 kHz, 1.05 kHz, -0.35 kHz, -1.05 kHz)	2.4 ksps	RNYQ (0.2)
DECT		2FSK (-288 kHz, 288 kHz)	1.152 Msps	Gaussian (0.5)
DMR		4FSK (0.648 kHz, 1.944 kHz, -0.648 kHz, -1.944 kHz)	4.8 ksps	RNYQ (0.2)
ARIB	T98/T61*	Pi/4 DQPSK	9.6 ksps	RNYQ (0.2)
	T102	4FSK (0.33 kHz, 0.99 kHz, -0.33 kHz, -0.99 kHz)	4.8 ksps	ARIB T102 RNYQ (0.2) + Gaussian (0.769)
Zigbee	BPSK	BPSK	600 ksps	NYQ (1)
	OQPSK	OQPSK	1 Msps	Half Sine
WiSUN	2FSK 50/1	2FSK (-25 kHz, 25 kHz)	50 ksps	Gaussian (0.5)
	2FSK 100/0.5	2FSK (-25 kHz, 25 kHz)	100 ksps	Gaussian (0.5)
ITU-T G.9959	R2	2FSK (-20 kHz, 20 kHz)	40 ksps	Rectangle
	R3	2FSK (-29 kHz, 29 kHz)	100 ksps	Gaussian (0.6)

* For APCO25 CQPSK and ARIB T98/T61, the ALC is set to off to achieve better EVM. For all other cases, the ALC is on.

Мережні порти

Сервер BrandMeister надає різні порти, через які відбувається спілкування. Порти 80 та 54000 є обов'язковими на сервері BrandMeister.

Опис	Порт	Протокол
Порт нижче повинен бути відкритим для світу		
Веб-сервер із сторінками стану та HTTP- API	80	TCP
Швидкий перехідний протокол мережі	54000	UDP
Якщо ваш майстер підключиться до рефлектора D-Star		
D-STAR D-Extra рефлектор клієнта	30001	UDP
D-STAR DCS Reflector Client	30051, 30062	UDP
Якщо ваш майстер підключається до EchoLink		
Echolink клієнт	+5200	TCP
EchoLink	5198, 5199	UDP
Ретранслятори Hytera підключаються до майстра		
Hytera Multi-Site Connect	50000, 50001, 50002	UDP
Motorola ретранслятори підключаються до майстра		
Motorola IP Site Connect	55000	UDP
Домашні ретранслятори s підключаються до майстра		
Домашній протокол ретранслятора (Generic)	62030	UDP
Домашній протокол повторювача (MMDVMHost)	62031	UDP
Dv4mini донгли підключаються до майстра		
dv4mini	8880	UDP
C-Bridges ретранслятори підключаються до майстра		
c-Bridge CC-CC з'єднання з'єднання	42420, 42421, 42422	UDP
Якщо ви використовуєте інструменти IPSC, знайдіть як SmartPTT		
IPSC для підключення зовнішніх мереж	55001	UDP