Uppbygging innviða
Mál nr. 55/2020
Erindi sent inn á samráðsgátt stjórnvalda.
Umsögn um niðurstöður átakshóps um úrbætur á innviðum í kjölfar óveðurs.

Selfossi 19. mars 2020

Númer aðgerðar er: LAN-040 – RÚV-sendistaðir-stoðveita. Einnig er horft til minnisblaðs með svörum RÚV við spurningum innviðanefndar dags 30. janúar 2020.

Í minnisblaði RÚV eru tiltekin þrjú atriði til að ná tilætluðum árangri í því að koma boðum til almennings, þeir eru merktir A, B og C:

> "Ríkisútvarpið á og rekur dreifikerfi fyrir hljóðvarp sem er FM-dreifikerfi Rásar 1 og Rásar 2 og tvo langbylgjusenda. Útsendingar á langbylgju hafa runnið sitt skeið og sendar víðast hvar um heim hafa verið teknir niður og hætt þjónustu. Sendar og sér í lagi möstur á Íslandi eru orðin meira en 50 ára gömul og eru komin fram yfir þann tíma sem hönnun og rekstur þeirra gerir ráð fyrir. [..]
>
> A. Leggja niður langbylgjuútsendingar og efla FM dreifingu útvarps þar sem horft er til bættrar útbreiðslu annars vegar og uppitíma dreifikerfa og sendistaða sé tryggð með margþættum hætti, s.s. aðgengi að varaafli á sendistöðum, trygging flutningsleiða og annað sem stuðlar að órofinni þjónustu dreifikerfa. Mikilvægt er að tryggja öryggi FM útvarpsútsendingar.
> B. Leggja niður langbylgjuútsendingar en byggja upp dreifikerfi á miðbylgju. Enn eru all mikil útbreiðsla á viðtækjum sem geta tekið á móti útsendingum yfir miðbylgju en þeim fer þó fækkandi. Fyrisjáanlegt er að þessi tækni til dreifingar á útvarpsþjónustu er á útleið og mögulega mun þessi tækni leggjast af á næstu 10-15 árum, auk þess að það er erfitt að fá tíðnir á miðbylgjubandinu.
> C. Leggja niður langbylgjuútsendingar en byggja upp dreifikerfi fyrir stafræna hljóðvarpsþjónustu á VHF tíðnisviðinu (DAB útsendingatækni) þar sem horft yrði til sambærilegs þjónustusvæðis og nú fæst með FM dreifingu." (1)

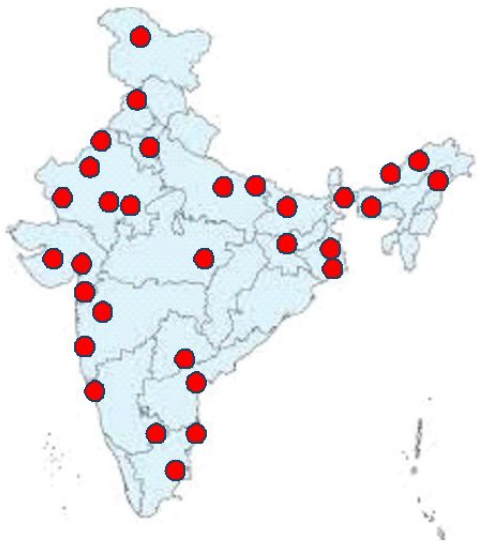
Forsendan sem fram kemur í tilvitnuninni í minnisblað RÚV um að útsendingar á langbylgju hafi runnið sitt skeið er rétt hvað varðar hliðrænar (analog) útsendingar en í þessu sambandi er vert að taka fram að langdrægar stafrænar (digital) útsendingar á lang-, mið- og stuttbylgju eru komnar til sögunnar. Það er með stafrænni tækni sem auðkennd er með skammstöfuninni DRM eða Digital Radio Mondiale (2).

Eftirfarandi upplýsingar koma úr bréfi sem ástralska útvarpinu var sent af stjórn DRM í mars 2017 og eru einnig fengnar af vef samtakanna drm.org:

Á bakvið DRM eru ó-hagnaðardrifin samtök sem stofnuð voru 1998 með stuðningi frá EBU (Sambandi evrópskra útvarpsstöðva) og ABU (Sambandi asískra og kyrrahafs sjónvarpsstöðva). Þau halda m.a. úti vefsetrinu drm.org. Meðal aðila að DRM má nefna All India Radio, BBC og Radio Republik Indonesia en á eftirfarandi vefslóð má sjá lista yfir stuðningsaðila: https://www.drm.org/about-us/drm-members/

Að sögn getur DRM skilað tóngæðum sem jafnast á við gæði FM sendinga á tíðnissviðum fyrir neðan 30 MHz (lang-, mið- og stuttbylgju) sem oft eru notuð til langdrægra útsendinga. Merkin eru heldur ekki jafn viðkvæm fyrir truflunum og hefðbundnar hliðrænar (analog) sendingar á þessum tíðnissviðum. Þessi svið hafa verið nefnd DRM30. Með DRM30 er hægt að nýta hluta af eldri búnaði, s.s. loftnet og sendana sjálfa þannig að fyrri fjárfesting nýtist áfram. DRM+ staðallinn er síðan fyrir útsendingar á VHF tíðnissviði fyrir ofan 30MHz. Hann felur í sér aukna möguleika á gagnamagni og getur því boðið upp á betri hljómgæði. DRM+ væri því hentugt fyrir þéttbýliskjarna og minni svæði.

Á Indlandi hafa verið settir upp 34 DRM30 miðbylgjusendar og 2 stuttbylgjusendar. Sendingarnar ná til um 600 milljóna manna. Í Indónesíu og Pakistan er einnig verið að stíga fyrstu skref í notkun á DRM. Í Indónesíu hafa tilraunir með DRM sendingar á miðbylgju gengið vel og þar er stefnt að því að nota DRM30 fyrir langdrægar sendingar en DRM+ fyrir þéttbýliskjarna.



All India Radio DRM miðbylgjusendar á Indlandi. Heimild vefur drm.org.

Með DRM er hægt að senda út 3 rásir á einni tíðni. DRM sendarnir hafa hagstæðara orkunýtingarhlutfall en hefðbundnir sendar. Ef 100 kW jarðtengdur hliðrænn miðbylgjusendir sendir út yfir svæði sem er 600 kílómetrar í þvermál þá þarf sami sendir 40 kW ef hann sendir út með DRM. Auk þessara þriggja rása sem senda má á sömu tíðninni er hægt að bæta við rás fyrir margmiðlunarefni s.s. textaskilaboð, myndir og stuttar vídeóklippur.

DRM styður MPEG hljóðskrárform og passar því við nútíma tæki. Þetta skilar háum tóngæðum í hlutfalli við bitafjölda sem er kostur í tilfelli útvarpssendinga. Sá útsendingarbúnaður sem fyrir er þarfnast aðeins uppfærslu en ekki útskiptingar sem er hagkvæmt. DRM styður það að margir sendar sendi á sömu tíðni (single frequency network operation eða SFN) og þannig má þjóna heilu landi eða svæði með einni útsendingartíðni.

Hlustendur velja útvarpsrás eftir nafni en ekki með 5 stafa númeri. Þetta gefur útvarpsstöð færi á að skipta um tíðni t.d. dags/næturstillingu, eða árstíðastillingu. Tóngæði eru hágæða stereo, án bresta, suðs eða annarra truflana. Útsendinguna má taka upp stafrænt.

Frumkvæði All India Radio að DRM-væða Indland hefur haft þau áhrif að framleiðendur hafa hafið framleiðslu viðtækja, t.d. Avion (indversk tegund), Gospell (kínversk) og Titus II (bandarísk). Bílaframleiðendur á borð við Hyundai, Maruti Suzuki og Mahindra hafa sett DRM bílaviðtæki í bíla fyrir Indlandsmarkað. Fimm framleiðendur í viðbót gera ráð fyrir að setja DRM í sína bíla (2017). Á síðunni https://www.drm.org/products/ má sjá myndir af tækjum og á eftirfarandi YouTube slóð má sjá þau kynnt:
https://www.youtube.com/watch?v=w5k0hl98vjs

Stafrænar DAB útsendingar, valkostur C í minnisblaði RÚV byggja á sama sendifjölda og núverandi FM útsendingar. Vegna skammdrægni sem kallar á mikinn sendafjölda er dýrt að dreifa FM/DAB merki yfir víðáttumikil svæði. Sem dæmi um fjölda og þar með kostnað má nefna að samkvæmt vef RÚV heldur það úti 105 FM sendum á landinu (4).

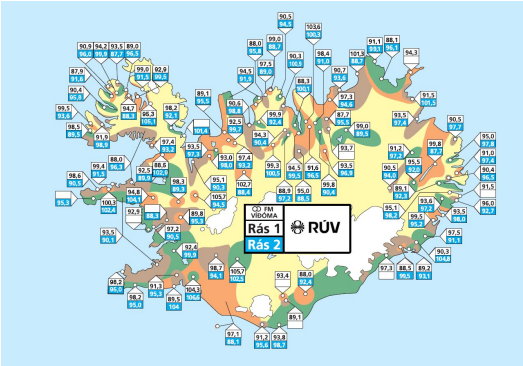
Þessi sendafjöldi (105) er hár miðað við stærð landsins. Í áðurnefndu bréfi til ástralska útvarpsins sem miðað er við Ástralíu kemur fram að til að þjónusta svæði 600 kílómetra í þvermál er talið að þurfi u.þ.b. 15-20 FM senda, fer þó eftir sendistyrk. Hérlendis þarf FM/DAB sendaþéttleikinn að vera meiri vegna fjalla og mishæða í bland við þá staðreynd að FM eða DAB sendarnir draga að jafnaði aðeins í sjónlínu. Áætla má að tveir til fjórir DRM30 sendar gætu þjónustað sama svæði og sendibúnaðinn á Gufuskálum og Eiðum mætti nota áfram með viðbótum. DRM30 er því hagkvæmara og öruggara hvað orku, kostnað, viðhald og uppitíma varðar en skammdrægar FM/DAB sendingar.

Af þessu má vera ljóst að jafnvel þó að FM/DAB netið yrði mjög þéttriðið þá mun það vart ná að tryggja dreifingu til allra svæða landsins með sama hætti og DRM30 þrátt fyrir að vera dýrara og alls ekki til fiskimiðanna. Sérstaklega á þetta við á tímum náttúruvár þegar rafafl afskekktra senda getur brostið og varaafl þeirra þrotið eins og dæmin sanna. Á móti gæti verið ódýrara og auðveldara viðureignar að halda tveimur til fjórum DRM30 sendum til langdrægra sendinga

gangandi með varaafli og viðgerðum auk DRM+ senda í þéttbýliskjörnum. Nú þegar er aðgengi gott að Eiðum og Gufuskálum og ef staðsetningar fleiri DRM30 senda verða valdar af kostgæfni þá ætti með varaafli og þjónustu að vera hægt að halda DRM30 sendingu, t.d. á miðbylgju í gangi undir erfiðum kringumstæðum, sérstaklega ef þess er gætt að hafa nógu langt á milli sendanna eins og í dag er passað upp á með staðarvali Gufuskála og Eiða. Ástæðan er sú að ólíklegt er að sama hættuástand skapist á sama tíma í öllum landshlutum. Ef þess er gætt að hafa sendana langdræga þá ætti að vera hægt að tryggja dreifingu til fjarlægustu staða landsins sem og fiskimiðanna á meðan þeir detta ekki allir út. Einn öflugur DRM30 sendir gæti að líkindum veitt útvarpsþjónustu til alls landsins á skammri ögurstund með því að auka sendistyrk hans tímabundið.

Þetta leiðir hugann að því að uppskipting landsins í fjögur öryggishólf er tímabær. Náttúruvá undanfarinna mánaða og ára og COVID-19 sjúkdómsvá síðustu vikna ætti að nægja til að rökstyðja það. Auk þeirra atburða sem hafa orðið frá og með Kötlugosinu og spænsku veikinni 1918 má einnig gera ráð fyrir að yfir lengri tímabil verði enn stærri og afdrifaríkari atburðir. Það væri við hæfi að í hverju öryggishólfi væri DRM30 sendir staðsettur. Einnig þyrfti að búa svo um hnútana að hver DRM30 sendir um sig gæti þjónað sem stjórnstöð fyrir hina og í nálægð við þá væri nægur búnaður, s.s. stúdíó til að stýra öllu neyðarútvarpi landsins því ekki er sjálfgefið að suðvesturhornið sleppi alltaf við alla náttúru- eða sjúkdómavá. Allir sendarnir þyrftu að geta þjónað sem endurvarpsstöðvar hinna (gamla kerfið) og vera með öflugt gervihnattasamband auk netsambandsins.

Ísland er strjálbýlt land en íbúar þess eiga allir lögbundinn og jafnan rétt samkvæmt stjórnarskrá til almannavarna. Það felur í sér að stjórnvöld ættu að leitast við að tryggja jafnrétti til útsendinga öryggisútvarps og upplýsingagjafar frá neyðarstjórnum. Þetta jafnrétti er ekki hægt að tryggja að fullu með netsambandi svo sem ljósleiðara eða framlengingu hans sem er 4G og GSM, skammdrægum FM/DAB sendingum eða gervihnattamóttökurum. Hvað netsamband varðar þá nægir að benda á þá staðreynd að ef IP pakki sem er grunn-gagnaeining netsins ferðast frá Selfossi til algengs vefseturs á höfuðborgarsvæðinu þá fer hann líkast til í gegnum 5-6 tengipunkta ef ekki fleiri. Allir þessir punktar þurfa rafmagn og varaafl. Þessi tala hækkar svo eftir því sem lengra dregur frá höfuðborgarsvæðinu og þar með hækka einnig líkur á að pakkinn komist ekki alla leið undir óvenjulegum kringumstæðum. Þessi annmarki mun einnig eiga við um hið fyrirhugaða 5G dreifikerfi sem er handan við hornið í fjarskiptum. Gervihnattabúnaður hefur of hátt flækju- og kostnaðarstig og móttökudiskar almennings eru of litlir til að tryggja nægilegt samband í óveðri.



Hvað öryggi FM/DAB sendinga varðar nægir að benda á hið þéttriðna FM sendanet RÚV eins og það lítur út í dag. Líkurnar á því að allir sendarnir séu inni á gefnum tímapunkti minnka með auknum fjölda. Jafnframt minnka líkurnar á því að öryggisútsendingar undir erfiðum kringumstæðum nái til allra hinna dreifðari byggða eða yfir hálendið. Með innleiðingu á DRM30 ætti að vera hægara um vik að tryggja dreifingu stafræns útvarpsmerkis til dreifbýlis, hálendis og fiskimiða og jafnframt draga úr þessum mikla sendafjölda.

Núverandi FM dreifikerfi RÚV. Heimild https://www.ruv.is/ruv-okkar-allra/dreifikerfi dags. 17.03.2020

Nú kann einhver að benda á þau rök að erfitt sé að tryggja að almenningur í hinum dreifðari byggðum muni kaupa og eiga DRM30 viðtæki en því er til að svara að það er undir frumkvæði yfirvalda komið. Ef almannavörnum verður sinnt með meiri og skipulagðari stjórnvaldsaðgerðum en hingað til hefur tíðkast væri gerlegt að koma á reglulegum prófunum kerfisins með tilkynningaskyldu fjarlægra staða og þannig tryggja að viðtæki séu til staðar og fólk kunni að nota þau. Einnig mætti hugsa sér að koma á þeirri skyldu að hvert byggt ból í ákveðinni fjarlægð frá fjarskiptavirkjum komi sér upp talstöð sem einnig væri hægt að prófa reglulega.

Virðingarfyllst

(Skilað inn á samráðsgátt 19.03.2020 og undirritað rafrænt)

Ragnar Geir Brynjólfsson
Tölvunarfræðingur og framhaldsskólakennari
Baugstjörn 33
800 Selfoss

Heimildir:

(1) Sjá greinargerð RÚV á vefslóðinni https://www.stjornarradid.is/default.aspx?pageid=ce001c3f-9b8b-4503-81c6-fe340604cf5a&landshluti=Su%C3%B0urland#greinargerdir
(2) https://www.drm.org/
(3) Bréf dagsett 29.03.2017: *Submission to: The Australian Broadcasting Corporation (Restoring Shortwave Radio) Bill 2017 From DRM Consortium*. Fylgir með á pdf formi.
(4) https://www.ruv.is/ruv-okkar-allra/dreifikerfi

Submission to:

The Australian Broadcasting Corporation (Restoring Shortwave Radio) Bill 2017
From DRM Consortium

The Digital Radio Mondiale (DRM) Consortium has noted with some concern the fact that ABC has ceased broadcasts in short wave (SW).

At the same time, we are aware of the rollout of DAB+ digital standard in your vast country and know that at present some large conurbations along the shores of Australia are covered by digital radio signals. Once people go out of the DAB+ broadcast areas, those signals are not accessible any longer.

Some research shows that only 3.5 million people out of 12 million living in mainland state capital cities can receive digital radio signals (DAB+), whereas 9 million people cannot. In a democratic country like Australia, where each citizen has the same rights, we feel it is important that the public broadcaster, ABC, extends the reach of digital radio also to the outback, so that the entire population of Australia enjoys the benefits and advantages of new and advanced free to air radio technology and improved, exciting content.

No IP, DVB –T or satellite solution has been proven to be as effective as terrestrial digital audio broadcasting.

This can be achieved very efficiently by using the DRM standard in short wave (SW) but also in medium wave (MW). We are aware that Australia has many AM transmitters, which could either be upgraded to DRM or, if too old, can be replaced with new and more energy efficient ones.

There has been some recent acquisition of eight (8) new AM transmitters by Broadcast Australia (ABC) that can deliver DRM digital radio. If we understand correctly, currently in Australia there are:

a. 36 AM and 601 FM national analogue transmitters with no local content
b. 225 AM (medium wave) and 1600 FM regional and local commercial and community stations transmitters

At present DRM transmissions cover half of the world, as many countries have already opted for the DRM digital radio standard (also in SW). The interest and implementation of DRM in countries across the globe will ensure that low cost DRM receivers will become widely available, once countries order such receivers. The programme schedules of some of the broadcasters can be found on our website:
http://www.drm.org/?page_id=151

India, the second largest radio market in the world, in terms of population, is rolling out DRM successfully. They have already installed 35 MW transmitters and 2 SW transmitters. Approximately 600 million Indians are covered by DRM signals. **Pakistan, Nepal, Taiwan, and lately Indonesia**, have developed or taken a great interest in the DRM standard. Indonesia successfully tested DRM in medium wave last year and has become an active member of the DRM community. Pakistan has successfully installed the first DRM+ transmitter and 20 more have been ordered. Indonesia is also very interested in the full DRM standard (DRM for AM – DRM30 and DRM for local coverage – DRM+).

Technical Facts

DRM is one non-proprietary global standard and can carry up to **3 digital radio programmes** along with **data services** on a single radio frequency.

- DRM is the complete, internationally recognised solution for digitising radio recommended by international organisations such as ITU and ETSI.
- It can utilise the existing transmission infrastructure of a broadcaster for a more energy efficient service (up to 80% energy savings!), allowing the radio broadcaster to stay in control of their own broadcast infrastructure (studios, transmitters, antennas) without having to rely on expensive third party multiplex services.

  As an example, if one 100 kW analogue transmitter with a given earth conductivity, covers an area 600 kilometres wide, the same transmitter, but DRM enabled, can cover the same area using only 40 kW. It is also very important to note that the broadcasters will use this reduced power (hence energy consumption) for broadcasting not only one programme, as in analogue, but for two or three programmes in parallel using the same frequency band with exceptional improvements in sound quality. In addition, the broadcasters can add to these programmes another channel for multimedia services, such as texts, pictures, very short video clips and slideshows to enhance the content of their programmes. All this can be achieved also in multiple languages or dialects at the reduced power consumption, as just explained.

  FM in the VHF bands are very popular in recent years but over large territories, FM analogue broadcasts can be quite expensive due to their energy consumption and the infrastructure needed to cover such larger territories. By contrast, DRM using the Medium Wave frequencies can avoid such high costs. Just as an example, if for the same area of 600 kilometres in diameter there is a need of around 15-20 FM transmitters (depending on the power of those FM transmitters), one single 100 kW DRM MW transmitter can cover that same area using only 40 kW power. DRM is thus five times more cost-effective than analogue FM.

- DRM is the first digital radio standard to embrace the latest high efficiency audio codec, the latest in the MPEG AAC family of audio codecs, xHE-AAC, allowing for a natural fit with all modern digital devices. This delivers very high sound quality at even very low bites, which is a huge advantage for radio broadcasts - for example via mobile phones.
- The existing transmission infrastructure of a broadcaster needs in many instances only to be upgraded, not necessarily be replaced, which leads to important savings.
- DRM supports single frequency network operation (SFN) to serve a region or even the whole country on a single broadcast frequency for optimised listener coverage.
- DRM is an indispensable tool for emergency warnings and alerts in case of disasters, as well as for traffic information on highways

DRM comprises two major configurations/modes which share the same features and benefits:

1. **DRM for the AM bands** (called 'DRM30') intended for broadcasts on short, medium and long wave up to 30 MHz and offering FM like quality sound over large and medium large territories within a country (and beyond). It is ideal for large to medium sized broadcasters who intend to cover large territories, like ABC for instance.

Benefits of digital short and medium wave

a. DRM runs on all frequency bands, both AM and VHF. By using DRM in AM (medium wave and short wave), broadcasters can cover very large areas and reach people in remote territories easily and efficiently. This should be a huge advantage for Australia.
b. DRM allows broadcasters, in many instances, to only upgrade their transmission infrastructure, thus cutting a lot of costs related to the purchase of completely new equipment. (This upgrade capability applies to both DRM in AM, as well as for DRM in the VHF bands).
c. DRM works seamlessly with other standards, like DAB/DAB+, both being complementary systems, developed roughly by the same specialists. This makes it easier to produce multi-standard receivers incorporating both the full DRM as well as DAB+. DRM can also be implemented (ideally for a short period of time!) in simulcast mode, so that there is no interruption in broadcasting until full digital signals are available.
d. Substantial energy cost reductions (**between 50% to 80%**) when using a transmitter for up to 3 programmes and one data channel per frequency, instead of one programme in analogue. A 100kW transmitter can replace around 15 FM transmitters using only 40kW of its power over a distance of 600 km
e. Emergency Warning System in case of disasters
f. Listeners select the broadcaster by name not by a 5-digit number. This allows the broadcaster to control the frequency of the transmissions for the most reliable reception, i.e. day/night switching, seasonal changes.
g. Slideshow including the ability to show coloured maps
h. Multi-lingual broadcasts from a single transmitter and multi-lingual multi line text (Journaline)
i. High quality stereo sound free of crackling, noise other broadcasters and distortion
j. Electronic Program Guide and the ability to programme recording on a SD card.

2. **DRM for the VHF bands above 30 MHz** (called 'DRM+') is tailored for local (cities) and smaller regional coverage with broadcaster-controlled transmissions. It is suitable for local commercial as well as for community stations wishing to focus on their local area, using the languages/dialects of those territories and broadcasting specific local content.

Receivers

The impetus gained in India with the DRM roll-out by All India Radio, has prompted receiver manufacturers to plan and produce standalone desktop receivers, such as Avion (India made), Gospell (China) and Titus II by Patronx (USA). The latter is the most modern approach as it is software driven (SDR) and can accommodate all digital radio standards in addition to analogue. According to Titus II, their receivers can be produced in the countries interested to acquire such devices

International car manufacturers such as Hyundai, Maruti Suzuki and Mahindra have already incorporated DRM receivers in their vehicles, now for sale in India. Five more car manufacturers are currently working on placing DRM radios in their cars.

Recommendations

Considering the main points about DRM listed above, we believe that ABC should maintain their short wave and medium wave frequencies and upgrade them from analogue to include also the DRM standard. This can help them greatly to cover the large territories of Australia. With only a few high-power transmitters this can be achieved successfully and, possibly, at a fraction of the costs associated with hundreds, if not thousands, of totally new FM/DAB+ transmitters dotted around.

Adding DRM to the existing DAB+ structures already in place in some cities, would allow Australia to achieve what many other countries have not managed to do, i.e., to cover **fully** their territories (see Europe for instance). DRM and DAB+ are complementary open systems, developed roughly by the same specialists over the years, specifically to answer the needs of any type or size of broadcaster. This is exactly where DRM can respond to the needs of all broadcasters, large or small, community, public or commercial.

To demonstrate the capabilities of the DRM30 mode of the DRM standard, it would be beneficial to start a trial in one of the regions you are targeting. Such a trial could be the best tool to experience, check and learn about the performance of the standard.

The DRM Consortium would be delighted to give more details about the value-chain of the DRM technology to the Australian Parliament, Regulator working closely with ABC and other broadcasters, so that they get a complete picture of the benefits DRM can bring to such a vast country like Australia.

About the DRM Consortium

The DRM (Digital Radio Mondiale) Consortium was set up in 1998 with the support of EBU and ABU. It is an international **not-for-profit organisation** made up of over 100 broadcasters (**BBC**, Radio France, The Voice of Russia, RRI, PBC, Radio Vaticana), network providers (Babcock in the UK, Sentech in South Africa), transmitter and receiver manufacturers (Ampegon, BT Broadcast Transmitters, Continental Electronics, GatesAir, , Nautel, RFmondial, Thomson Broadcast, Transradio, Communications Systems Inc.), universities, broadcasting unions and research Institutes (such as Fraunhofer IIS in Germany, the Technical University Budapest), etc. The Consortium benefits also from the support of dynamic national DRM groups and platforms in India, Brazil, Germany, Indonesia, Pakistan, South Africa and Norway.

For more information please check: www.drm.org or write to:

29/03/2017