



Handläggare

Martin Wictorsson

Tel 010-505 3017

Fax 010-505 3416

martin.wictorsson@afconsult.com

RAPPORT

Datum

2010-02-24

Version

C

1 (19)

PTS

Filter för 800 MHz-bandet

ÅF-INFRASTRUKTUR AB

Martin Wictorsson

Magnus Sundberg



Innehåll

1	INLEDNING	5
1.1	Bakgrund	5
1.2	Uppdragets omfattning och fokus	5
2	FÖRUTSÄTTNINGAR OCH AVGRÄNSNINGAR	6
2.1	Ingående leverantörer	6
2.1.1	Special-Elektronik AB	6
2.1.2	Triax AB	6
2.2	Filteregenskaper	7
3	RESULTAT	7
3.1	Filter – Special-Elektronik AB	7
3.2	Kostnader – Special-Elektronik AB	7
3.3	Installationsanvisning – Special-Elektronik AB	8
3.4	Filter – Triax AB	8
3.5	Kostnader – Triax AB	9
3.6	Installationsanvisning – Triax AB	9
4	VIDARE ARBETE	10
4.1	Filter i SAW-teknik	10
4.1.1	Fas 1	10
4.1.2	Fas 2	10
4.2	Aktiva antenner	11
5	SLUTSATS	11

Bilagor:

Bilaga 1	Antenna filter specification
Bilaga 2	Frågeunderlag till leverantör
Bilaga 3	800 MHz filter specifikaion Special-Elektronik (alternativ 2)
Bilaga 4	800 MHz filter specifikaion Special-Elektronik (alternativ 3)



Rapportshistorik

Ver.	Åtgärd	Datum	Sign.
	Utkast	2010-01-21	MW
A	Första utgåvan	2010-02-08	MW
B	Slutgiltig rapport	2010-02-17	MW
C	Uppdaterad efter slutredovisning	2010-02-24	MW



Sammanfattning

Denna rapport sammanfattar en teknisk studie som ÅF har genomfört åt PTS vilken går ut på att undersöka marknaden för filter, som skall monteras i anslutning till mottagare för marksänd TV. Dessa filter är tänkta att undertrycka icke önskvärda signaler i det s.k. 800 MHz-bandet. Rapporten är framtagen genom intervjuer med erkända leverantörer inom branschen.

PTS har i sin uppdragsbeskrivning definierat tre olika alternativ av filter. I nuläget finns inget filter på marknaden som exakt matchar dessa filter. Det finns dock långt framskridna planer på att utveckla och ta fram filter enligt två alternativ. Dessa filter beräknas finnas tillgängliga på marknaden under 2010. Priset till slutkund för dessa filter beräknas hamna på 200-300 SEK. Det tredje alternativet bedöms vara svårt att realisera samt ses som icke kommersiellt gångbart.

I en nyligen utgiven rapport från Cobham Technical Services (1) framgår det att det endast i undantagsfall uppkommer störningar mellan en LTE-terminal och mottagaren för marksänd TV. Vid inkoppling av ett lågpas UHF-filter försvinner dessa störningar, i princip, helt.

Filtrens enkla konstruktion gör att en installation i hemmiljö i stort sett alltid kommer att kunna utföras av slutkunden själv utan fackmannamässig hjälp. Vid användning av aktiv antenn som spänningsmatas från TV-mottagaren behövs ytterligare studier av hur filtret bäst installeras.



1 Inledning

1.1 Bakgrund

I och med övergången till marksänd digital-TV frigjordes frekvensutrymme i de frekvensband som använts för marksänd TV. Regeringen beslutade den 19 december 2007 att frekvensutrymmet 790-862 MHz (det s.k. 800 MHz-bandet) ska användas för andra tjänster än marksänd TV. PTS planerar för att 800 MHz-bandet ska användas för nya mobila/fasta radiotjänster. Detta lediga frekvensband planerar PTS att auktionera ut under hösten 2010.

I dagsläget lyssnar tillgängliga TV-mottagare på signaler inom bandet 470-862 MHz. Ett fåtal av dessa TV-mottagare förväntas störas av de nya tjänsterna och med anledning av detta finns nu, innan nya TV-mottagare finns på marknaden, behov av filter som undertrycker signaler från 800 MHz-bandet.

Målgruppen är i första hand de tittare av marksänd TV (konsumenter) i Sverige, upp till ca 20 000, som enligt PTS publicerade förslag till planering och tilldelning av 800 MHz-bandet (september 2009) kan komma att beröras till följd av de nya tjänsterna i 800 MHz-bandet.

1.2 Uppdragets omfattning och fokus

Uppdraget åt PTS omfattar en studie av marknaden för filter som dämpar signaler med frekvenser som kan användas av basstationernas sändare inom mobila/fasta radiotjänster i 800 MHz-bandet

Uppdraget omfattar följande delar:

- Granskning och beskrivning av befintliga leverantörer på marknaden och vilka typer av filter som finns och som kan passa inom det aktuella tillämpningsområdet.
- Bedömning av kostnaden för aktuella filter utifrån uppskattad kostnad i konsumentledet. Allt utifrån en tänkt marknad på ca 20 000 resp. 200 000 slutkunder.
- Beskrivning av hur en typisk heminstallation kan utföras för de olika filtertyperna.



2 Förutsättningar och avgränsningar

2.1 Ingående leverantörer

Efter en grov granskning av de leverantörer som kan förse den svenska marknaden med filter för att undertrycka signaler i 800 MHz-bandet kom vi i kontakt med följande leverantörer, Triax Svenska AB i Linköping, Special-Elektronik AB i Karlstad, Barcom AB i Solna och Technitex Group Limited i England. Barcom AB visade sig inte arbeta med filter inom 800 MHz-bandet.

Med tanke på uppdragets begränsade omfattning, valde vi att arbeta vidare med Special-Elektronik AB och Triax Svenska AB.

Efter konsultation via telefon med dessa bolag beslutades att vi skulle sammanställa ett underlag med de frågor vi önskade svar på samt en specifikation över de filtertyper vi efterfrågade.

2.1.1 Special-Elektronik AB

Special-Elektronik AB bildades 1970 och är etablerade i Karlstad. Special-Elektronik arbetar med teknik och teknikintegration inom AV-teknik, CATV och fiberoptik. Special-Elektronik AB har samarbete med leverantörer i Polen och i USA, därifrån de också beställer sina filter.

Kontaktperson: Stefan Gustavsson, 054-55 51 56

stefan.gustavsson@specialelektronik.se

2.1.2 Triax AB

Triax AB bildades i början på 50-talet och utvecklar och producerar ett brett sortiment av antensystem och antennelektronik. Triax är etablerade i ett stort antal länder i Europa och har en marknad främst i Europa, Mellanöstern, Australien och Nya Zeeland. Triax AB har egen fabrik i Kina där deras tillverkning av filter sker.

Kontaktperson: Kurt Nilsson, 013-16 62 59

kurt.nilsson@triax.se



2.2 Filteregenskaper

I enlighet med PTS uppdragsbeskrivning har följande typer av filter utretts. De olika filtren är benämnda alternativ 1-3 enligt nedan.

1. Filter som primärt dämpar signaler i utrymmet 791-821 MHz, men som inte dämpar signaler i området 470-790 MHz. Spannet 790-791 MHz används för övergång mellan nivåerna.
2. Filter som primärt dämpar signaler i utrymmet 791-821 MHz, men som inte dämpar signaler i området 470-782 MHz. Spannet 782-791 MHz används för övergång mellan nivåerna.
3. Filter som primärt dämpar signaler i utrymmet 796-821 MHz, men som inte dämpar signaler i området 470-790 MHz. Spannet 790-796 MHz används för övergång mellan nivåerna.

3 Resultat

3.1 Filter – Special-Elektronik AB

Special-Elektronik AB har i dagsläget inget filter som motsvarar de krav som PTS sammanställt i uppdragsbeskrivningen och som ÅF överfört i en filterspecifikation vilken är skickad till Special-Elektronik AB. Idag kan inte Special-Elektronik säga när de har ett filter som fullt ut motsvarar de krav som framgår av bifogade specifikation.

Det filter som ligger närmast vår specifikation enligt alternativ 2 dämpar 5dB vid 782 MHz och uppnår önskad dämpning på 20dB vid 791 MHz.

Om man tittar på det filter som ligger närmst vårt alternativ 3 dämpar detta filter 2,8dB vid 782 MHz och 20dB först strax innan 800 MHz.

3.2 Kostnader – Special-Elektronik AB

Priset till slutkund, för ovan nämnda filter, bedöms hamna på 250-300 SEK. Detta utifrån en uppskattad volym på 20 000 kunder i Sverige. Priset är en uppskattning och kan variera beroende på butikens påslag ut till slutkund. Special-Elektronik ser inga stora kostnadsminskningar vid en marknad på 200 000 slutkunder.

3.3 Installationsanvisning – Special-Elektronik AB

Filtrets enkla konstruktion (se bild 1) gör en installation i hemmiljö mycket enkel. I de allra flesta fall kommer en sådan installation att kunna utföras av kunden själv utan att behöva hjälp av fackmannamässigt folk.

Filtret är konstruerat som en del av kabeln. Vilken är kontakterad med IEC-hane/hona i resp. kabelända.



Bild 1: Filter med anslutningskabel och kontakter.

3.4 Filter – Triax AB

Triax AB har i dagsläget inget filter som motsvarar de krav som PTS sammanställt i uppdragsbeskrivningen och som ÅF överfört i en filterspecifikation vilken är skickad till Triax AB. Triax AB håller dock på att utveckla filter som motsvarar de krav enligt alternativ 2 och 3 under punkt 2.2 Filteregenskaper. Dessa filter förväntas finnas på marknaden under det fjärde kvartalet 2010.

3.5 Kostnader – Triax AB

Triax AB ser ingen prisskillnad vid en marknad på 20 000 resp. 200 000 slutkunder. Triax bedömning är att priset till slutkund kommer att ligga på 100-200 SEK. Detta pris är ett antagande då det alltid är vanskligt att veta vad butikerna gör för påslag på priset ut till slutkund.

3.6 Installationsanvisning – Triax AB

Triax anser att filtret ska placeras så tidigt som möjligt i mottagarens signalväg, för att undgå överstyrning av förstärkare mm. Därför bör filtret placeras direkt på antennens F-kontakt, eller så nära denna som möjligt, så att filtrering av signalen sker innan ev. förstärkare.

Filtret levereras med F-kontakt hane/hona och kan placeras utomhus. Triax har planer på att implementera filtret i samma "hus" som en utav deras förstärkare. Detta "hus" har en längd på ca 50mm (se bild 2). Triax har också planer på att ta fram en variant av ovanstående filter med IEC-kontakt hane/hona för tänkt placering inomhus vid antenningången på TV-mottagaren (set-top-box eller TV-skärm).



Bild 2: Tänk filterkonstruktion.



3.7 Tidigare studie inom området

I rapporten "LTE Interference into Domestic Digital Television Systems" (1) framtagen av Cobham Technical Services, har det gjorts tester på hur en LTE-terminal stör en mottagare för marksänd TV. Rapporten konstaterar att det endast vid relativt korta avstånd mellan utrustningarna och vid vissa specifika frekvenser uppstår störningar på mottagaren för marksänd TV.

Vid samma tester där ett lågpas UHF-filter monteras mellan TV-antennen och mottagaren för marksänd TV, försvinner dessa störningar helt. Filtret som använts i studien är levererat av Technitex Group Limited i England, detta filter kan likställas med de specifikationer över filter som vi erhållit från Special-Elektronik.

4 Vidare arbete

4.1 Filter med inbyggd förstärkare

Om filtren skulle kompletteras med en förstärkare kan man tillåta filterteknologier med högre genomgångsdämpning. Filtren går inte att använda utan förstärkare, då TV-mottagarens känslighet skulle förstöras.

Denna lösning öppnar möjligheten för att använda filter i SAW-teknik. SAW-tekniken tillåter massproducerade, mångpoliga filter till en överkomlig kostnad.

Det finns andra filterteknologier, men med de filterkrav som finns bedöms SAW-teknologin vara den mest lämpliga ur bl.a. kostnadssynpunkt, tillgänglighet, mm.

4.1.1 Fas 1

Ta fram en:

- specifikation på filter i SAW-teknik eller annan teknologi tillsammans med en filtertillverkare.
- teoretisk kretslösning som fungerar tillsammans med filterkopplingen, i kretslösningen ska det ingå en komplett komponentlista med kontaktdon. Förslagsvis kan F-kontakter användas.
- kostnadsbild för att bygga prototyper av ovanstående filterlösning.

4.1.2 Fas 2

- Bygga prototyper.
- Skriva rapport med mätresultat på prototyperna.



4.2 Aktiva antenner

Ett problem som uppmärksammats under utredningen är då en aktiv antenn används. Aktiva antenner kräver en spänningsmatning på 5V. Denna matning sker oftast genom antennkabeln via antenningången på TV-mottagaren. Vid de fall en aktiv antenn används och ett filter behövs, måste denna spänningsmatning påföras efter filtret (förutsatt att den aktiva antennen inte redan har en separat spänningsmatning).

Detta problem bör utredas vidare. En ny utredning bör titta på hur frekvent förekommande det är med aktiva antenner samt hur spänningsmatningen kan påföras till dessa antenner efter filtret.

5 Slutsats

Idag finns det inga filter i 800 MHz-bandet på marknaden som fullt ut motsvarar de krav på dämpning som PTS önskat. Dock pågår det ett utvecklingsarbete hos filterleverantörer för att tillmötesgå dessa krav. Under 2010 beräknas dessa filter finnas tillgängliga ute på marknaden för slutkund. Priset till slutkund för dessa filter beräknas hamna på 200-300 SEK.

Dessa filter är av sådan typ att en heminstallation förväntas klaras av de allra flesta konsumenterna, utan hjälp av personer med fackkunskap. Påpekas bör att då en slutkund använder aktiva antenner och då dessa spänningmatas genom TV-mottagarens antenningång måste troligen installationen ske på särskilt sätt.

I en nyligen utgiven studie rörande störningar mellan LTE-terminaler och mottagare för marksänd TV, visar att vid användande av ett låpass UHF-filter elimineras dessa störningar i princip helt.

6 Referenser

- (1) Cobham Technical Services. LTE Interference into Domestic Digital Television Systems. Nr: 2010-0026.



Bilaga 1: Antenna filter specification

Antenna filter specification

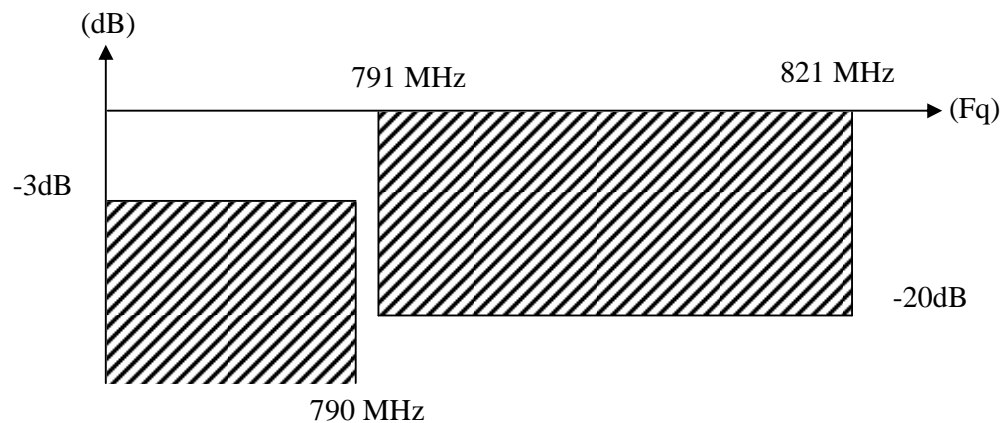
1 Purpose

The new frequency allocation for the mobile communication systems reside in the old TV bands. The TV receivers can be blocked when the base stations are close.

1.1 Filter requirements

Low Pass filter / Band reject filter
Insertion loss max 2 dB
Cut frequency – transmission -1dB 790MHz
Attenuation 791 – 821 MHz: 20 dB

1.1.1 Filter mask

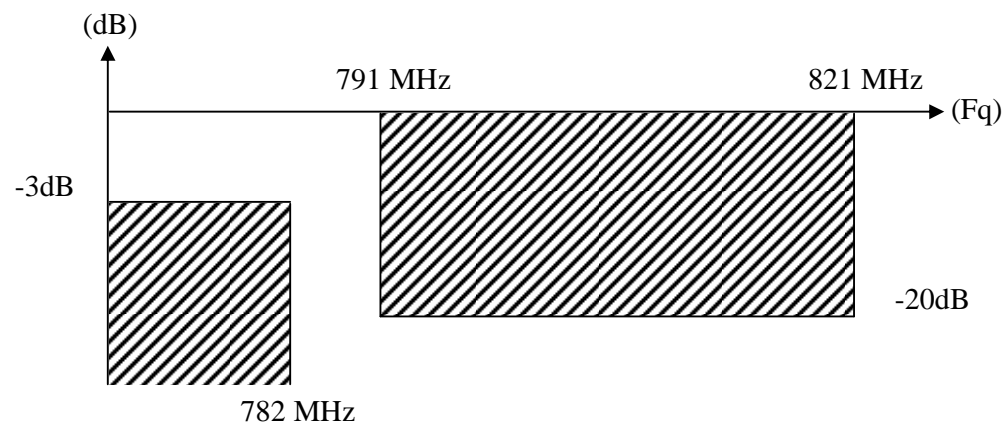




1.2 Filter requirements

Low Pass filter / Band reject filter
Insertion loss max 2 dB
Cut frequency – transmission -1dB 782MHz
Attenuation 791 – 821 MHz: 20 dB

1.2.1 Filter mask

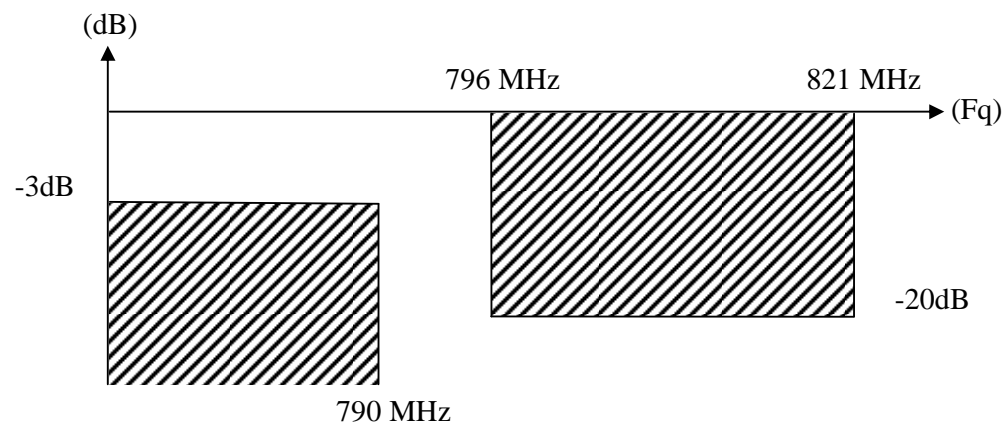




1.3 Filter requirements

Low Pass filter / Band reject filter
Insertion loss max 2 dB
Cut frequency – transmission -1dB 790MHz
Attenuation 796 – 821 MHz: 20 dB

1.3.1 Filter mask





1.3.2 Mechanical layout

The filter can preferably fit outside a standard antenna wall outlet as the lowpass filters that are used for blocking cable TV customer access to other channels than “Must Carry”¹.

The filter might look like below.



Other configurations can also be considered. The filter shall be equipped with PAL connectors, one male and one female.

¹ Must carry in Sweden is TV1, TV2 and TV4.



Bilaga 2: Frågeunderlag till leverantör

Filterstudie

1 Bakgrund

I och med övergången till marksänd digital-TV frigjordes frekvensutrymme i de frekvensband som använts för marksänd TV. Regeringen beslutade den 19 december 2007 att frekvensutrymmet 790-862 MHz (det s.k. 800 MHz-bandet) ska användas för andra tjänster än marksänd TV. PTS planerar för att 800 MHz-bandet ska användas för nya mobila/fasta radiotjänster. Detta lediga frekvensband planerar PTS att auktionera ut under hösten 2010.

I dagsläget lyssnar de flesta tillgängliga TV-mottagare på signaler inom bandet 470-862 MHz. Vilket i sin tur innebär att ett fåtal dessa TV-mottagare kommer att störas av de nya tjänsterna. Med anledning av detta finns nu, i en övergångsperiod, ett behov av filter som undertrycker signaler från 800 MHz-bandet, innan nya TV-mottagare finns på marknaden, som endast lyssnar i bandet 470-790 MHz.

Målgruppen är i första hand de slutkunder (konsumenter) i Sverige, ca 20 000, som berörs av förändringen i det marksända digital-TV-nätet och som idag har utrustning som tar emot TV-signaler inom frekvensbandet 470-862 MHz.



2 Frågeställning

Utifrån ovanstående bakgrund ber vi om Er hjälp att besvara följande frågor.

- Tillgång till filter i 800 MHz-bandet enligt bifogad specifikation? Specifikationen innehåller tre olika filtermasker med varierande dämpningsområden.
- Bedömning av kostnad för dessa tre filter då konsumenten själv inhandlar dessa filter uti fackhandeln? Pris ska ses utifrån en marknad på 20 000 resp. 200 000 kunder.
- Beskrivning av filtrets konstruktion i form av bl.a. storlek och lämpliga kontakter för koppling mot utrustning. Se bifogad specifikation.
- Beskrivning av prestanda i form av förväntad dämpning vid olika frekvenser.
- Beskrivning av hur ovanstående filter kan installeras i en typisk heminstallation hos konsument som tar emot marksänd TV med takmonterad antenn.
- Tillverkningsland för filtren?
- Beskriv konstruktionstyp för filtren samt ingående komponenter.
- Finns det möjlighet att konstruera filter enligt bifogad specifikation som aktiva filter? Vad finns det, i så fall, för positiva alternativt negativa konsekvenser med detta?
- Vid ev. aktiva filter följer dessa då de nya direktiven, från 1 januari 2010, angående max strömförbrukning på 1W?



Bilaga 3: 800 MHz filter specifikation, Special-Elektronik (alternativ 2).



TRAP SPECIFICATIONS

Model: **ULP4-782**

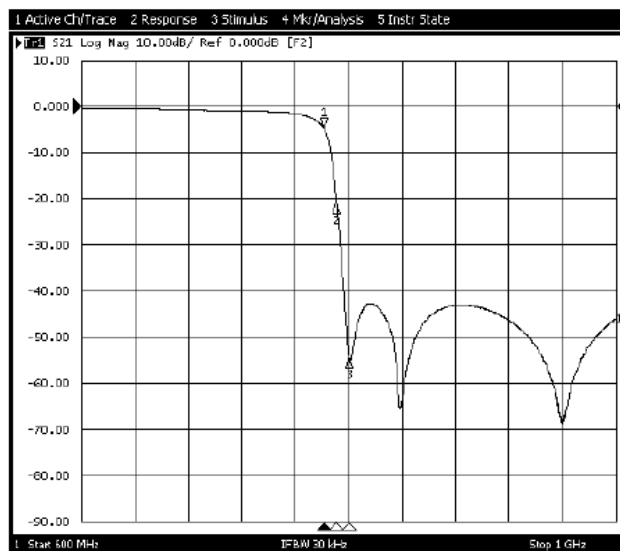
Prep. By T.H. Date: 2/8/10

Job # 7568

Passband insertion loss: 2 dB

Minimum operating frequency: 1 GHz

Marker #	Freq. Desc.	Freq. (MHz)	Typical Loss (dB)	Limits (dB)
1		782	5.0	7.5 max.
2		791	20	15 min.
3		800	54	40 min.
4				
5				
6				
7				
8				





Bilaga 4: 800 MHz filter spesifikasi Special-Elektronik (alternativ 3).



ESTIMATED SPECIFICATIONS

Model: **ULP4-782Mhz**
Job # 7568

Prep. By C.L. Date: 1/20/10

Passband insertion loss: 2 dB

Minimum operating frequency: 1 GHz

Marker #	Freq. Desc.	Freq. (MHz)	Nominal Loss (dB)	
1		782	2.8	
2		790	6.0	
3		800	25	
4		810	52	
5		865	44	
6				
7				
8				

