

SECT 1A - HFC

VOORBEELDEXAMEN TELECOM CAI Ontwerp en advies bekabelinginfrastructuren HFC (L4803)

Casusexamen

Examentijd: 180 minuten

Opgavenboekje voorbeeldexamen

Informatie over het examen:

- Tijdens het examen mag u gebruik maken van een curvimeter, meetlineaal, niet-programmeerbare rekenmachine. U dient deze benodigdheden zelf mee te nemen.
- Het is niet toegestaan notities, uitwerkingen van (voorbeeld)examenvragen of uitwerkingen van cases mee te nemen.
- Tijdens het examen is het uitdrukkelijk verboden gebruik te maken van digitale media zoals laptops, telefoons, pda's, fotoapparatuur en andere gegevensdragers.
- Bij iedere vraag staat het maximaal te behalen punten vermeld.
- Voor dit examen kunt u maximaal 10,0 punten behalen.
- Het opgavenboekje bestaat uit 11 pagina's (inclusief voorblad).
- Dit examen heeft 7 bijlagen:
 - Bijlage A: Technische gegevens
 - Bijlage B: Projectie gegevens
 - Uitwerkblad opdracht 1: Mini-sterberekening
 - Uitwerkblad opdracht 2a: Plattegrond op A3 schaal 1:1000 (losse bijlage)
 - Uitwerkblad opdracht 2b: Blokschema
 - Uitwerkblad opdracht 3: Staffellijst mini-ster
 - Uitwerkblad opdracht 5: Kostenberekening
- Controleer het opgavenboekje plus de bijlagen op volledigheid.
- Na afloop van het examen levert u al het examenmateriaal in.

U krijgt een onvoldoende bij een score van 6,5 punten of minder.

U krijgt een voldoende bij een score van meer dan 6,5 punten.

ELKE VORM VAN FRAUDE ZAL ONMIDDELLIJKE UITSLUITING VAN HET EXAMEN TOT GEVOLG HEBBEN.

Dit boekje pas openen als daarvoor toestemming wordt gegeven.

Informatie voor de kandidaat

- 1 Geef op alle vragen een volledig antwoord, dat wil zeggen met een eenheid, indien van toepassing.
- 2 U werkt uw examen uit in **dit boekje**. Uitwerkingen op kladpapier worden niet beoordeeld! Het kladpapier wordt na het afnemen van dit examen vernietigd. Sommige opdrachten moeten op uitwerkbladen uitgewerkt worden. Dit staat bij de betreffende opdrachten vermeld.
- 3 Schrijf duidelijk en met een zwarte of blauwe pen. Tekeningen mogen met potlood gemaakt worden.

Examenopdracht

Een projectontwikkelaar wil graag een breedbandig en retour-actief HFC netwerk aanleggen in een nieuwbouwwijk (zie uitwerkblad opdracht 2a, plattegrond).

Deze case bestaat uit 5 afzonderlijke opdrachten:

- 1 Het berekenen van de kabellengten van de mini-sterconfiguratie;
- 2 Het projecteren van een wijkvoedings- en wijkafnet;
- 3 Het uitwerken van één mini-sterpunt;
- 4 Een retourberekening maken;
- 5 Een kostenbegroting maken.

De netwerkuitbreiding wordt aangesloten vanuit een bestaand wijkcentrum/node HGL-WC0010. Op dit wijkcentrum zijn nog twee uitgangen vrij. Met een uitgangsniveau van elk 96 dB μ V vlak.

NB. Momenteel wordt in de huidige kabelTV netwerken al gewerkt met actieve apparatuur welke een frequentiebereik heeft van 5 MHz. tot 1000 MHz. (1 GHz.). Ondanks dat het huidige programmapakket nog tot 862 MHz. doorloopt wil de kabelexploitant dat het netwerk wordt doorgerekend tot 1000 MHz. (1 GHz.).

De mini-sterpunten zijn opgebouwd conform de projectiegegevens op bijlage B.

De eindversterker heeft twee uitgangen.

Het signaalniveau per uitgang bedraagt 102 dB μ V op 1000 MHz.

In de versterker is intern een effenaar opgenomen die tot gevolg heeft dat er een scheefheid ontstaat van 8 dB aan de uitgang.

Het minimale signaalniveau op de AOP is 65 dB μ V.

Het maximale signaalniveau op de AOP is 77 dB μ V.

N.B. Denk aan de maximale toelaatbare scheefheid van 12 dB op de AOP.

1. *3 punten*
Bereken op uitwerkblad opdracht 1 (mini-sterberekening) de minimale en maximale kabellengten voor coax 9. Houd hierbij rekening met 85 MHz. en 1000 MHz. (Zie bijlage A voor de technische gegevens.)

Bij het ontwerp van het HFC-netwerk op het nieuwbouwtterrein moet met een aantal voorwaarden rekening worden gehouden:

- cascaderen van groepversterkers is niet toegestaan;
- doorlussen van eindversterkers is niet toegestaan;
- het toepassen van multitaps op afstand is niet toegestaan;
- de kabels moeten in openbaar terrein (buiten erfgrrens) worden gesitueerd;
- de aansluitingen moeten aan de voorzijde van de gevel worden geprojecteerd;
- kabels en leidingen moeten in openbare grond worden gelegd;
- alleen de huisaansluitkabel mag vanuit de hoofdgeul naar de aan te sluiten woning worden gebracht;
- de locaties van de eindversterkers kunnen vrij worden gekozen, wel aandacht voor bereikbaarheid van de kasten en niet voor uitritten, garages etc.;
- Het ontwerp wordt op economische aspecten beoordeeld en moet optimaal zijn met betrekking tot lage kosten en geringe afwijking in signaalniveaus op de AOP's.

2a. 1,5 punten

Maak een projectie voor het wijkvoedingsnet en wijkaftaknet aan de hand van de technische gegevens op bijlage A en de projectiegegevens conform bijlage B. Gebruik hiervoor uitwerkblad opdracht 2a (plattegrond).

2b. 1,5 punten

Werk het blokschema van de in opdracht 2a gemaakte projectie volledig uit. Gebruik hiervoor uitwerkblad opdracht 2b (blokschema). Geef op het uitwerkblad ook de ingangsniveaus van de versterkers bij 1000 MHz. aan.

3. 1 punt

Werk op uitwerkblad opdracht 3 (staffelijst mini-ster) de volledige mini-sterlijst uit van de eindversterker waarop perceel Erve Wiegmannink 2 is aangesloten.

4. 2 punten

Bij perceel Erve Wiegmannink 2 wordt rechtstreeks op de AOP een bron aangesloten met een retour zendniveau van **45 dBmV** bij 65 MHz.

Welk niveau (65 MHz.) van het ingekoppelde retoursignaal wordt gemeten op het (-20 dB) testpunt van het wijkcentrum?

Laat uw berekening duidelijk zien en geef hierbij schematisch de gebruikte componenten aan.

5. *1 punt*

Maak een kostencalculatie met behulp van de basisgegevens op uitwerkblad opdracht 5 (kostencalculatie). Reken de gemiddelde huisaansluitkabel lengte per woonhuis uit met behulp van de staffelijst van opdracht 3. Gebruik dit gemiddelde om de totale lengte van het coax 9 verbruik voor de totale projectie te berekenen.

EINDE

Bijlage A: Technische gegevens

passieve componenten

	doorgangsdemping (dB)		aftakdemping (dB)	
	5- 65 MHz.	85-1000 MHz.	5- 65 MHz.	85-1000 MHz.
tweewegverdeler	3,4	3,7		
driewegverdeler	5,0	6,0		
vierwegverdeler	7,0	8,0		
aftakelement 11dB	1,5	2,0	11,0	11,0
aftakelement 15dB	1,0	1,0	15,0	15,0
aftakelement 20dB	0,5	1,0	20,0	20,0
AOP	1,0	1,0		
stroomkoppelfilter	1,0	1,0		
testpunt	1,0	1,0	20	20

De demping van overgangskoppelingen en verbindingskabels in de versterkerkasten is verwaarloosbaar.

gegevens multitap (dempingswaarden in dB)

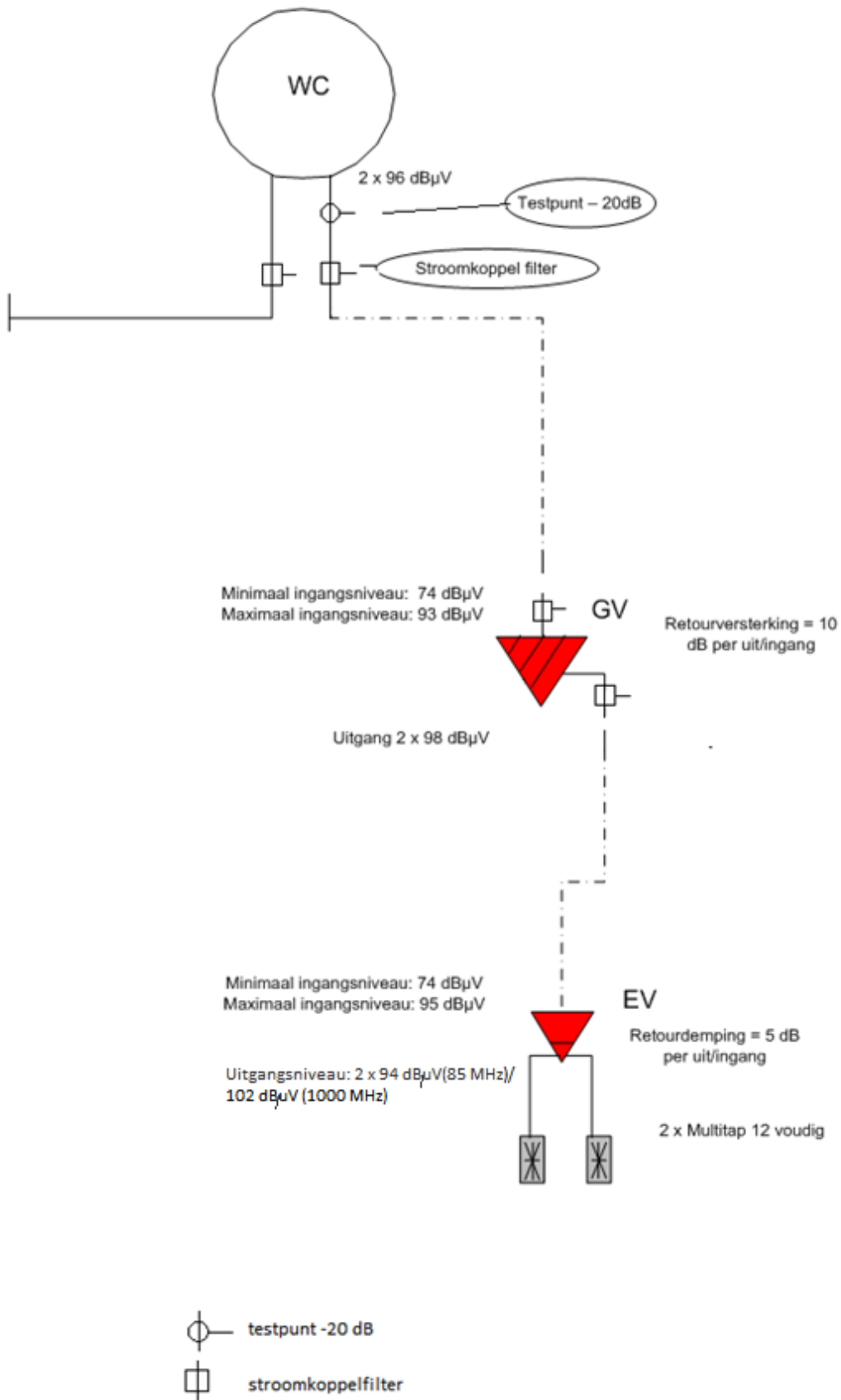
pos.	demping 5-65 MHz.	demping 85-1000 MHz.
01	12	12
02	13	13
03	14	14
04	15	15
05	16	16
06	17	17
07	18	18
08	19	19
09	20	20
10	21	21
11	22	22
12	23	23

dempingsgegevens coax kabel

	65 MHz.	85 MHz.	470 MHz.	1000 MHz.
Coax 3	1,6 dB	1,8 dB	4,3 dB	7,2 dB
Coax 9	4,5 dB	5,2 dB	12,8 dB	18,4 dB

NB. dempingswaarden coaxkabel in dB/100 mtr.

Bijlage 2: Projectie gegevens



Uitwerkblad opdracht 1: Mini-sterberekening

tap	demping(dB)	kabellengte Coax 9 minimale lengte	kabellengte Coax 9 maximale lengte
01	12		
02	13		
03	14		
04	15		
05	16		
06	17		
07	18		
08	19		
09	20		
10	21		
11	22		
12	23		

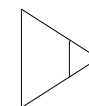
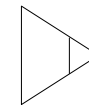
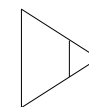
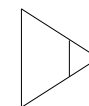
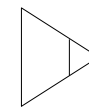
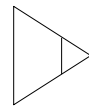
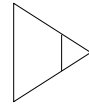
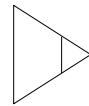
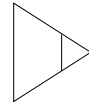
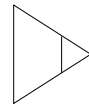
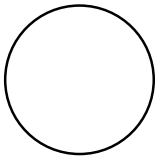
Uitwerkblad opdracht 2a: Plattegrond op A3 schaal 1:1000

Zie losse bijgevoegde plattegrond.

Uitwerkblad opdracht 2b: Blokschema

(alleen HF downstream verdeelveld)

HOL-WC0010



Uitwerkblad opdracht 3: Staffelijst mini-ster

indeling van mini-ster bij eindversterker

	tap1			tap 2		
tap	huisnummer	lengte	reserve lengte	huisnummer	lengte	reserve lengte
01						
02						
03						
04						
05						
06						
07						
08						
09						
10						
11						
12						

Uitwerkblad opdracht 5: Kostencalculatie

In de onderstaande tabel dienen de aantallen materialen benodigd uit de projectieopdracht te worden ingevuld. Tevens dienen de aantallen arbeids-eenhedenkosten te worden meegenomen om de projectie werkend op te leveren.

Dit levert een totaal kostencalculatie op.

			ex. BTW	Totaal
aantal	artikelomschrijving materiaal	eenheid	eenheidsprijs	
	coaxkabel, bamboe 3, ongepantserd, groen	meter	€2,00	
	coax 9 kabel ongepantserd, groen	meter	€ 0,50	
	GV kast, compleet incl. alle materialen	st.	€ 250,00	
	EV kast, compleet incl. alle materialen	st.	€ 230,00	
	AOP in woning compleet	st.	€ 10,00	
aantal	artikelomschrijving arbeids eenheden			
	geulprijs all-in	meter	€ 10,00	
	afmonteren/aansluiten/definitief inregelen groepversterker compleet	st.	€ 150,00	
	afmonteren/aansluiten/definitief inregelen eindversterker compleet	st.	€ 130,00	
	invoer kabel en afmontage AOP in woning compleet	st.	€ 80,00	

Totaal prijs	
--------------	--