

### Amcanion Dysgu:

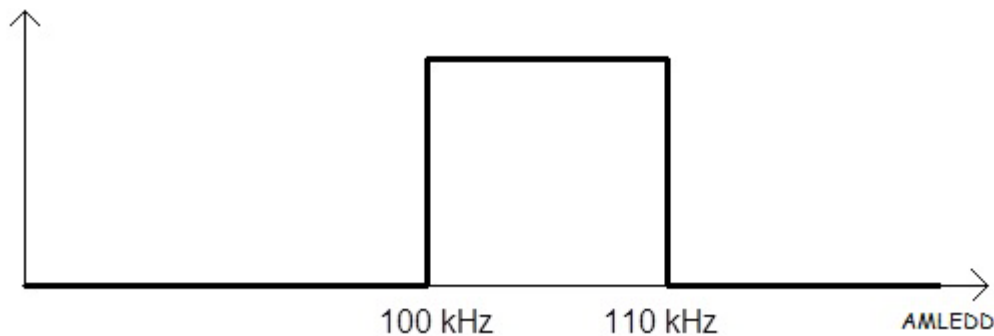
Ar ddiwedd y testun hwn, byddwch yn gallu:

- ☑ adnabod a braslunio nodweddion hidlydd pas-band syml;
- ☑ llunio'r diagram cylched ar gyfer hidlydd pas-band wedi'i seilio ar gylched LC baralel;
- ☑ dewis a defnyddio'r fformiwla  $X_L = 2\pi fL$  ;
- ☑ galw i gof fod cyseindedd yn digwydd mewn rhwydwaith LC paralel pan  $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$  a thrwy hynny gyfrifo'r amledd cysain;
- ☑ dewis a defnyddio'r fformiwla  $f_o \approx \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$  lle y mae yn amledd cysain;
- ☑ deall bod y gwrthiant mewn anwythyddion ymarferol yn cael yr effaith o leihau gwerth ;
- ☑ dewis a defnyddio'r fformiwla ar gyfer gwrthiant dynamig,  $R_D = \frac{L}{r_L C}$  , i gyfrifo foltedd allbwn hidlydd heb ei lwytho ar gyseindedd lle y mae  $R_D = \frac{L}{r_L C}$  ;
- ☑ gwybod bod y Ffactor-Q yn fesur o ddetholedd yr hidlydd pas-band;
- ☑ cyfrifo'r Ffactor-Q, naill ai o'r graff ymateb amledd neu werthoedd y cydrannau;
- ☑ dewis a defnyddio'r fformiwlâu: ar gyfer cylched heb ei llwytho.

### Hidlyddion Cysain

Yn yr adran flaenorol, edrychom ni ar ddyluniad a gweithrediad hidlyddion pas-isel a pas-uchel. Yn yr adran hon, rydym yn mynd i ystyried un o'r cylchedau mwyaf pwysig sy'n cael eu defnyddio mewn cylchedau cyfathrebu heddiw, yn enwedig cyfathrebu radio. Yr enw ar y gylched hon yw **hidlydd pas-band** neu **hidlydd cysain**.

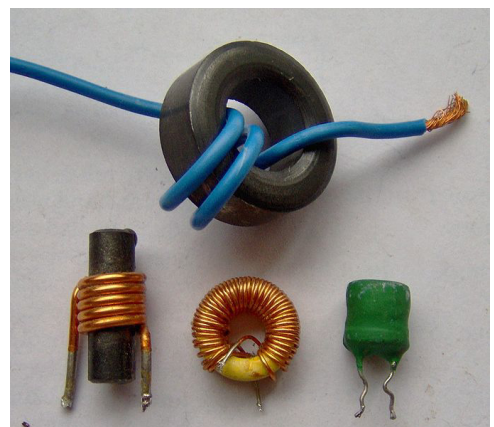
Mae gan yr hidlydd pas-band delfrydol, fel rydym wedi ei drafod yn Nhestun 4.2.1, y nodwedd ganlynol:



Defnyddiwn yr hidlydd pas-band yn benodol i ganiatáu amrediad cul o amleddau yn unig i basio trwyddo. Byddwn yn gweld yn ddiweddarach yn Nhestun 4.4.1, y bydd yr amrediad amleddau hwn yn cyfateb i orsaf radio benodol. Am y tro, byddwn yn canolbwyntio ar sut mae'r gylched yn gweithio a sut i gyfrifo'r gwerthoedd cydran angenrheidiol.

Mae'r gylched y byddwn yn ei defnyddio unwaith eto yn un eithaf syml o ran adeiladwaith. Mae'n cynnwys dwy gydran yn unig, sef cynhwysydd rydym wedi dod ar ei draws o'r blaen, a hefyd cydran newydd o'r enw **anwythydd**.

Coil o wirfen wedi'i lapio o amgylch rhoden fferrit fach yw anwythydd. Daw mewn gwahanol siapiau a meintiau fel sydd i'w weld yn y llun gyferbyn. Dyma'i symbol isod:



### Testun 4.2.3 - Hidlyddion Cysain

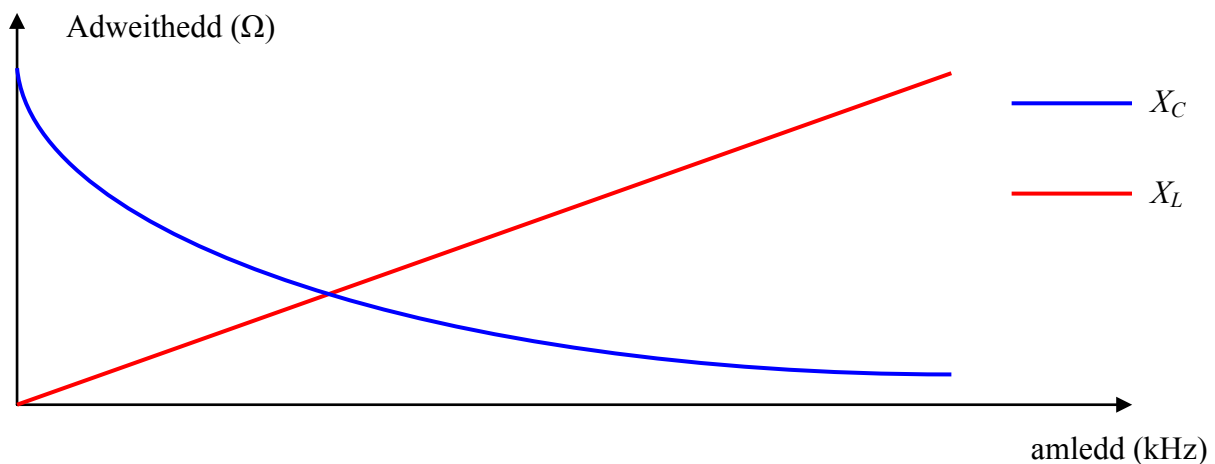
Mae anwythedd yn cael ei fesur mewn Henries, ond fel arfer mewn mH a  $\mu\text{H}$  gan fod yr Henry yn uned fawr iawn.

Yn ein testun diwethaf, rydym wedi gweld bod cynhwysydd yn ymddwyn yn wahanol mewn cylched cerrynt eiledol o'i gymharu â chylched cerrynt uniongyrchol. Fe wnaethom ddiffinio gwerth **adweithedd** cynhwysydd fel s. Ar gyfer unrhyw gynhwysydd sydd wedi ei roi, roedd y gwerth adweithedd yn lleihau'n gyflym wrth i amledd y signal cerrynt eiledol gynyddu.

Ni fydd yn syndod i chi bod yr anwythydd hefyd yn ymddwyn yn wahanol mewn cylched cerrynt eiledol o'i gymharu â chylched cerrynt uniongyrchol. Er mwyn dangos ei ddefnydd mewn cylched cerrynt eiledol, rydym yn galw ei 'wrthiant' i lif cerrynt yn **adweithedd**. Mae'r fformiwla  $X_L = 2\pi fL$  yn rhoi adweithedd anwythydd.

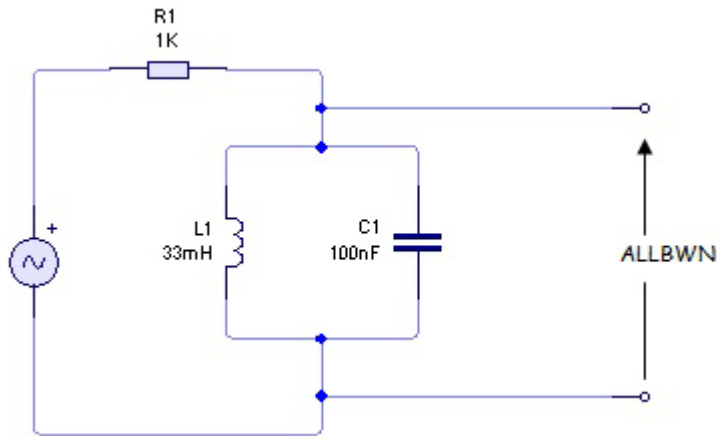
Mewn cylched cerrynt eiledol ag amledd isel iawn, rydym prin yn sylwi ar yr anwythydd gan mai darn o wifren ag adweithedd isel iawn ydyw. Er hyn, gydag amleddau uwch, mae'r adweithedd yn dod yn amlwg, ac ar amleddau uchel iawn, gall agosáu at fod yn ddiwedd/anfeidredd (*infinity*).

Mae'r graff canlynol yn crynhoi adweithedd cynhwysydd ac anwythydd wrth i amledd signal cerrynt eiledol gynyddu.



Gallwn weld o'r graff bod gwrthiant yr anwythydd yn cynyddu'n llinol gydag amledd, tra bod gwrthiant y cynhwysydd yn lleihau'n aflinol (*non-linearly*).

Gallwn nawr archwilio'r pas-band neu gylched hidlydd gyseiniol ar ei ffurf symlaf, fel sydd i'w weld isod:



Nodwch: Mae R1 wedi'i gynnwys i leihau'r cerrynt sy'n cael ei dynnu o'r ffynhonnell ar amleddau uchel iawn ac isel iawn.

Wrth ystyried y gylched sylfaenol hon, gallwn arsylwi beth fydd yn digwydd pan fydd gwahanol signalau amledd yn cael eu rhoi iddi. Bydd angen i chi gyfeirio at y graff blaenorol sy'n dangos sut mae'r adweithedd yn newid gydag amledd.

**Achos 1:** Pan fydd yr amledd mewnbwn yn isel iawn.

Yn yr achos yma, bydd adweithedd yr anwythydd yn isel iawn, a bydd adweithedd y cynhwysydd yn uchel iawn am fod  $f$  yn fach. Bydd cerrynt felly yn llifo drwy'r anwythydd yn hytrach na'r cynhwysydd. Mae hyn yn golygu y bydd y foltedd allbwn yn ddibwys.

**Achos 2:** Pan fydd yr amledd mewnbwn yn uchel iawn.

Yn yr achos yma, bydd adweithedd yr anwythydd yn uchel iawn a bydd adweithedd y cynhwysydd yn fach iawn, am fod  $f$  yn uchel. Y tro hwn, bydd yn well gan y cerrynt lifo trwy'r cynhwysydd yn hytrach na'r anwythydd am fod ganddo adweithedd is. Unwaith eto, bydd y foltedd allbwn ar amleddau uchel yn ddibwys.

**Achos 3 :** Ar amleddau canol yr amrediad.

### Testun 4.2.3 - Hidlyddion Cysain

Ar amledd tua chanol yr amrediad, bydd adweithedd yr anwythydd a'r cynhwysydd yn werthoedd sylweddol, a bydd peth adweithedd yn nau ddarn y gylched. Ar un amledd arbennig iawn, o'r enw amledd **cysain**, bydd adweithedd yr anwythydd a'r cynhwysydd yn hafal. Ar yr amledd yma, bydd yn bosibl cael y foltedd allbwn mwyaf posibl.

Yn anffodus, mae cyfrifo'r adweithedd effeithiol mewn paralel yn gymhleth iawn, a thu hwnt i'r fanyleb yma. Er hyn, mae un cyfrifiad gallwn ei wneud ar y gylched hon, sef cyfrifo amledd cysain y gylched. Cofiwch ein bod wedi dweud y dylai'r allbwn mwyaf ddigwydd pan fydd  $f = f_0$ . Yr enw ar yr amledd lle mae hyn yn digwydd yw **amledd cysain**,  $f_0$ .

Felly:

$$X_L = X_C$$

$$2\pi f_0 L = \frac{1}{2\pi f_0 C}$$

$$\text{felly } f_0^2 = \frac{1}{4\pi^2 LC}$$

$$\text{neu } f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

Felly, wrth i ni gymhwyso ein gwerthoedd i  $L$  a  $C$  o'r gylched, gallwn gael y canlynol:

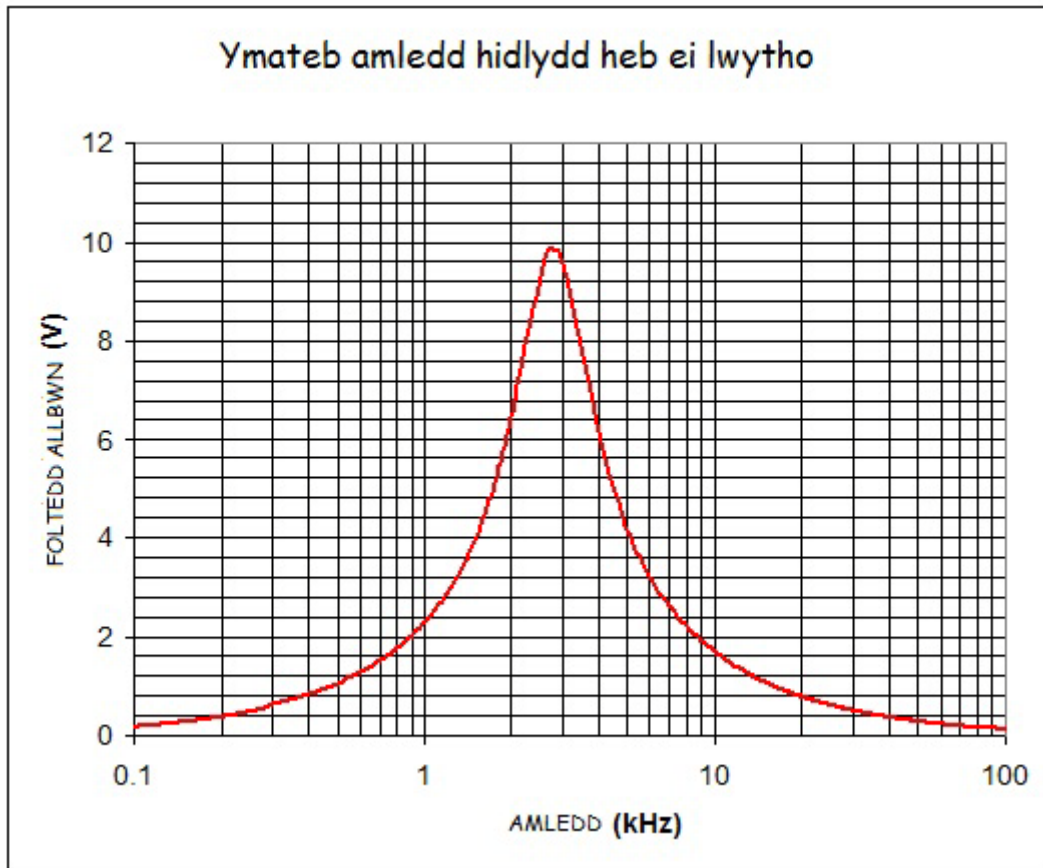
$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$= \frac{1}{2\pi\sqrt{33 \times 10^{-3} \times 100 \times 10^{-9}}}$$

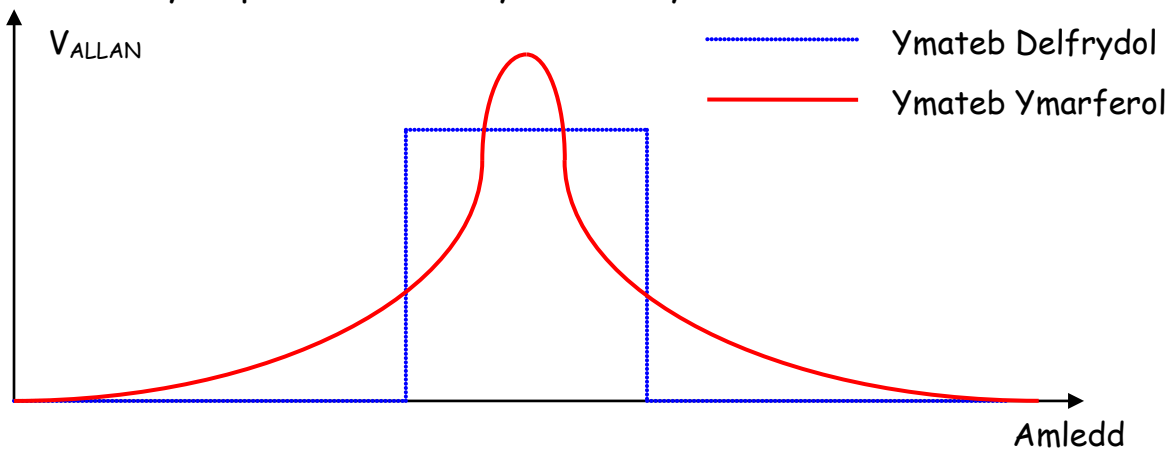
$$= 2770 \text{ Hz}$$

Mae taflen Excel wedi ei darparu i chi gael plotio ymateb amledd hidlydd cysain. Mae'r daflen yn caniatáu i chi newid paramedrau'r gylched fel y gallwch chi weld eu heffaith. Mae'n bosibl y bydd eich athro yn dangos hyn i chi nawr, ond cyn y gallwch ei defnyddio, mae ychydig o bethau eraill y mae'n rhaid eu hystyried.

Gan ddefnyddio'r daenlen yma, cawsom y graff isod ar gyfer y gylched hon. Mae'n dangos yn eglur ymateb brig o tua 2.7kHz.



Gallwn weld nad yw ymateb yr hidlydd syml yma union beth rydym yn ei ddymuno o hidlydd pas-band delfrydol, fel sydd i'w weld isod.

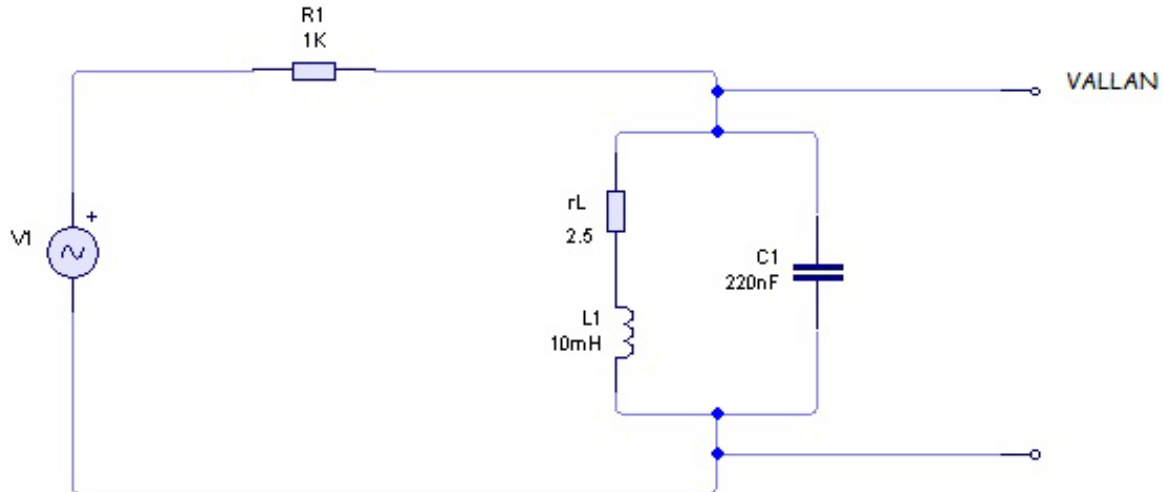


Er hyn, nid yw'n ddechrau gwael o gofio ei fod wedi'i greu o gydrannau syml iawn. Yr enw ar y math yma o hidlydd pas-band yw hidlydd 'Trefn Un'.

### Testun 4.2.3 - Hidlyddion Cysain

Wrth i chi barhau gyda'ch astudiaethau electroneg, a systemau cyfathrebu'n gyffredinol, byddwch yn gweld fod modd dylunio hidlyddion pas-band llawer gwell. Er hyn, mae angen rhyw fath o fwyhad arnyn nhw i wella eu gweithrediad. Mae hynny y tu hwnt i waith yr uned yma. Bydd cyflwyniad i'r gwaith yma yn ET5 pan fyddwch yn edrych ar Hidlyddion Gweithredol.

Hyd yn hyn, rydym wedi tybio bod yr holl gydrannau rydym wedi'u defnyddio yn 'ddelfrydol'. Mewn gwirionedd wrth gwrs, bydd yna ychydig o wahaniaeth rhwng gwerth y cynhwysydd a'r anwythydd sydd wedi'i nodi, a'u gwerth gwirioneddol. Yn yr un modd ag yr oedd gennym oddefiant i wrthyddion, mae gennym hefyd oddefiant tebyg i anwythyddion a chynwysyddion. Mae gan anwythyddion hefyd wrthiant bach o'r wifren sy'n cael ei defnyddio i wneud y coil. Bydd y fformiwla bob amser yn rhoi gwerth amledd cysain sydd ychydig yn uwch na'r gwerth gwirioneddol, am fod y fformiwla yn tybio bod yn ddibwys. Mewn gwirionedd, mae yn lleihau'r amledd cysain ychydig. Felly, mae cylched sy'n fwy realistig ar gyfer yr hidlydd pas-band i'w gweld isod:



Roedd y broblem o gyfrifo'r foltedd allbwn yn gymhleth cynt, ac mae'n fwy cymhleth byth nawr. Yn ffodus, nid oes angen i ni boeni am hyn yn y cyflwyniad yma. Ond rydym yn gallu cyfrifo'r foltedd allbwn ar un amledd penodol - yr amledd cysain. Gallwn wneud hyn oherwydd achos (*case*) arbennig sy'n digwydd ar gyseiniant sy'n caniatáu i ni gyfrifo mesur o'r enw'r **gwrthiant dynamig**.

Mae hyn yn caniatáu i ni ddefnyddio gwrthiant sengl yn lle'r cyfuniad paralel, sy'n golygu bod y gylched bellach yn rhannwr potensial syml, fel rydym wedi'i ddefnyddio yn ET2.

Mae'n bwysig cofio ei fod yn bosibl cymhwyso'r symleiddio yma i gylched **ar gyseiniant yn unig**, a phan na fydd wedi'i lwytho. Wrth ddeillio'r (*deriving*) fformiwla i , mae sawl tybiaeth (*assumption*) wedi'i wneud. Un dybiaeth yw bod yn fach, ac felly mae'r fformiwla yn gweithio'n dda i werthoedd  $<25\Omega$ .

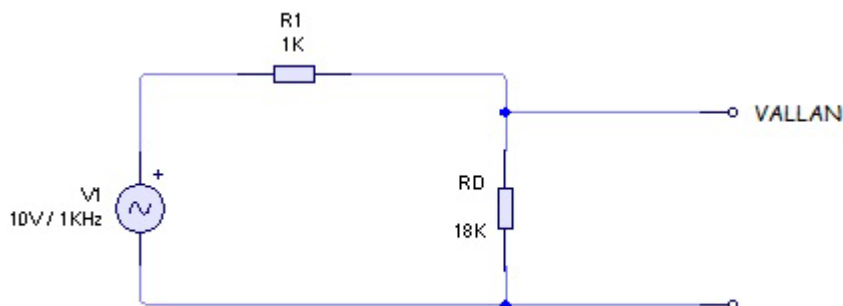
Dyma'r fformiwla i gyfrifo'r **gwrthiant dinamig**, :

$$R_D = \frac{L}{r_L C}$$

Wrth gymhwyso'r fformiwla yma i'r gylched a gafodd ei rhoi ynghynt, daw yn

$$\begin{aligned} R_D &= \frac{L}{r_L C} \\ &= \frac{10 \times 10^{-3}}{2.5 \times 220 \times 10^{-9}} \\ &= 18181\Omega \\ &\approx 18k\Omega \end{aligned}$$

Nawr, mae'n bosibl lleihau'r gylched i'r canlynol, gyda'r gwrthydd cywerth yn cymryd lle'r gylched gysain.



Felly ar gyseiniant, bydd foltedd allbwn y gylched flaenorol, gan ddefnyddio gwerth bras i yn



### Testun 4.2.3 - Hidlyddion Cysain

$$\begin{aligned}
 V_{ALLAN} &= \frac{V_{MEWN} \times R_D}{R_1 + R_D} \\
 &= \frac{10 \times 18}{1 + 18} \approx 9.47V
 \end{aligned}$$

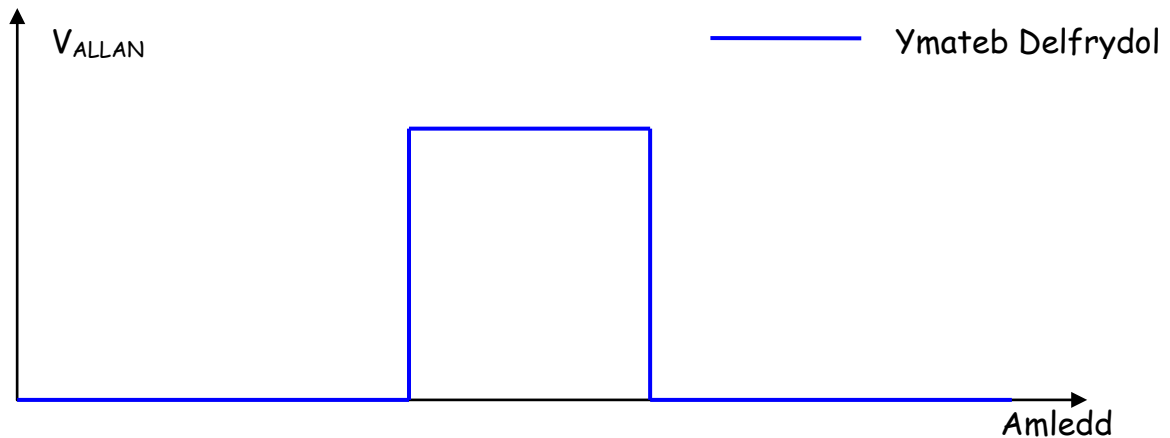
Mae hyn yn dangos bod y foltedd allbwn yn uchel iawn ar yr amledd cysain, sef yr union beth rydym yn dymuno iddo ddigwydd ar yr amledd yma.

Felly, er mwyn crynhoi beth rydym wedi'i ddysgu am gylchedau cysain hyd yn hyn:

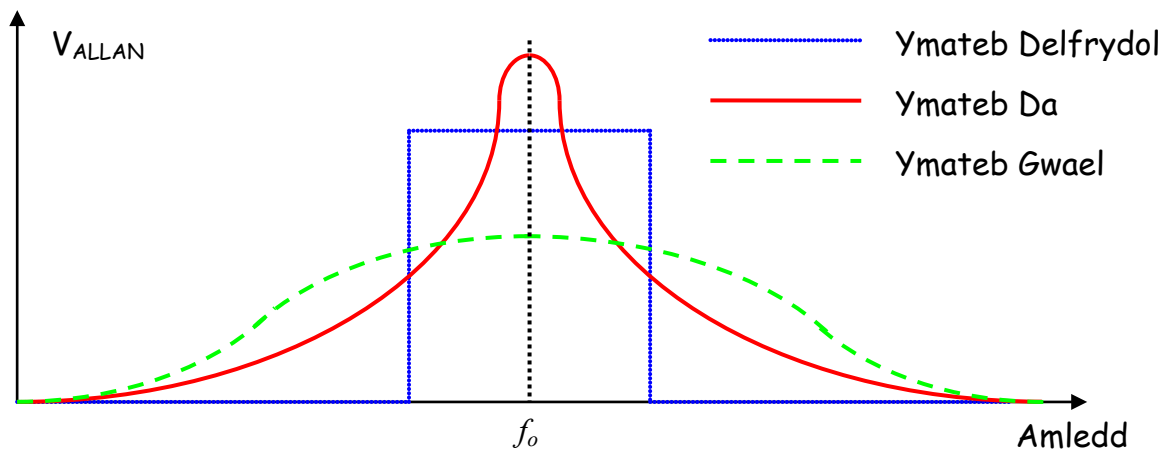
- i. mae hidlydd cysain yn cynnwys anwythydd a chynhwysydd mewn paralel,
- ii. mae adweithedd anwythydd yn cael ei roi gan  $X_L = 2\pi fL$ ,
- iii. ar gyseiniant  $X_L = X_C$ , yr amledd cysain yn cael ei roi gan  $f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ ,
- iv. mewn cylchedau ymarferol, bydd gan yr anwythydd wrthiant bach ,
- v. ar gyseiniant (yn unig), mae'n bosibl cyfrifo'r foltedd allbwn trwy ddefnyddio gwrthiant dynamig y gylched  $RLC$  baralel, a gaiff ei roi gan  $R_D = \frac{L}{r_L C}$ .

### Ffactor- $Q$ a Detholedd

Yn y sesiwn flaenorol, rydym wedi bod yn canolbwyntio ar geisio gwneud hidlydd pas-band sy'n eithaf tebyg i'r hidlydd pas-band delfrydol sydd i'w weld isod.



Rydym wedi gweld nad yw ymateb yr hidlydd cysain syml a gafodd ei adeiladu o anwythydd a chynhwysydd yn cyfateb yn union i'r nodwedd ddelfrydol yma. Er hyn, os byddwn yn dewis gwerthoedd anaddas ar gyfer  $R$  a  $C$ , gallwn effeithio ar siâp ymateb amledd yr hidlydd yn eithaf sylweddol, fel sydd i'w weld isod:



O'r graff uchod, mae'r olin coch (solid) yn dangos ymateb â mwy o ffocws ar yr amledd cysain. Bydd yr amleddau bob ochr yr amledd cysain yn cael eu gwanhau'n gyflym iawn.

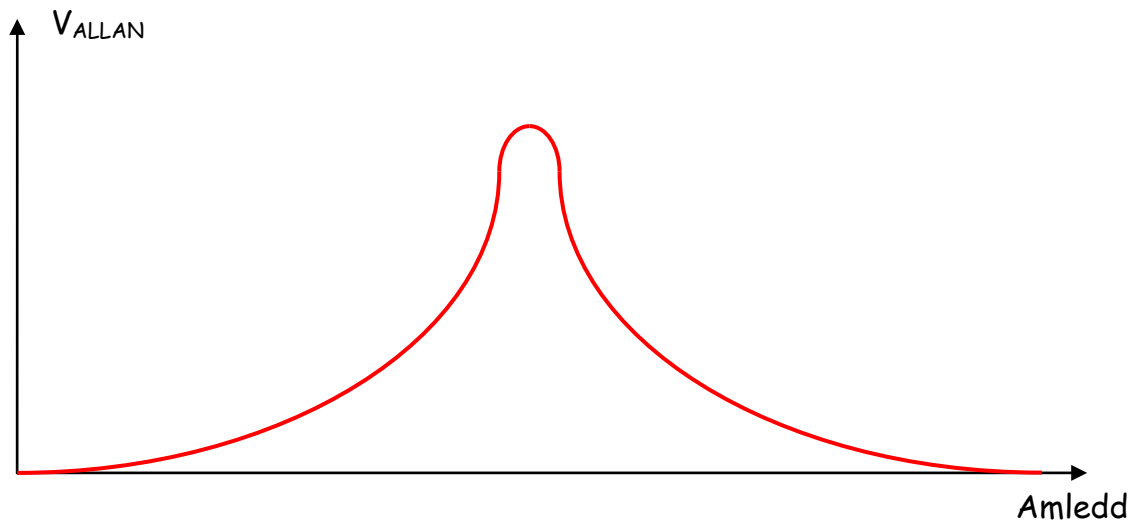
Er hyn, mae'r olin gwyrdd (toredig) yn dangos ymateb llawer mwy gwastad gyda brig heb ei ddiffinio (*defined*) cystal. Hefyd, mae'n dangos amrediad llawer mwy eang o amleddau cyn iddyn nhw ddechrau cael eu gwanhau.

### Testun 4.2.3 - Hidlyddion Cysain

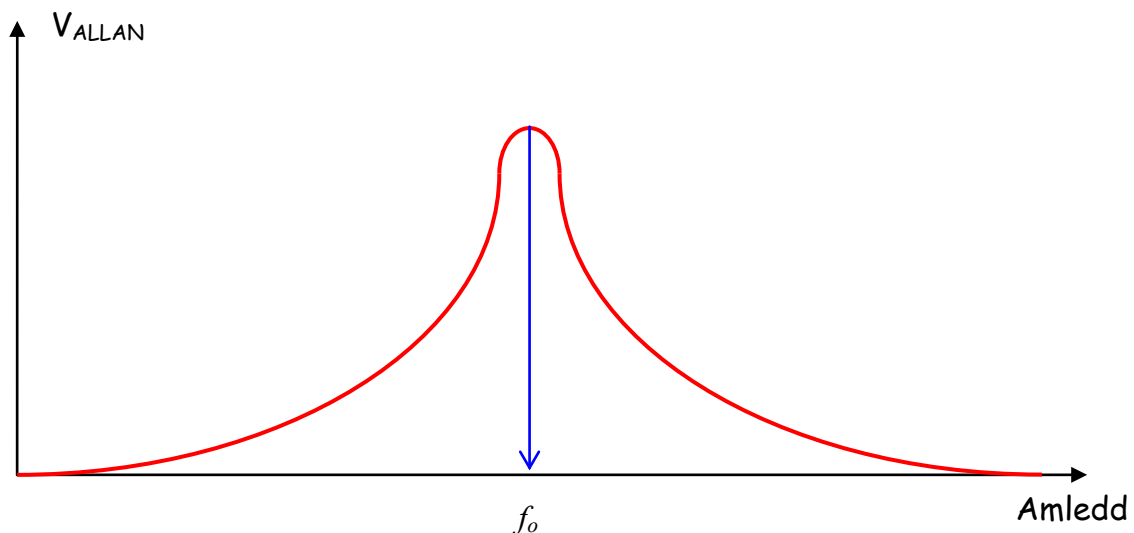
Fel y cawn weld yn ddiweddarach yn adran 4.4, bydd angen i ymateb yr hidlydd cysain yma fod wedi'i ffocysu ar un amledd. Bydd yr ymateb mwy gwastad sydd i'w weld fan hyn gyda'r olin gwyrdd (toredig) yn hollol anaddas.

Y ffordd gywir o ddisgrifio'r nodwedd yma yw detholedd neu Ffactor-Q yr hidlydd. Mae'n bosibl darganfod Ffactor-Q cylched mewn un o dair ffordd:

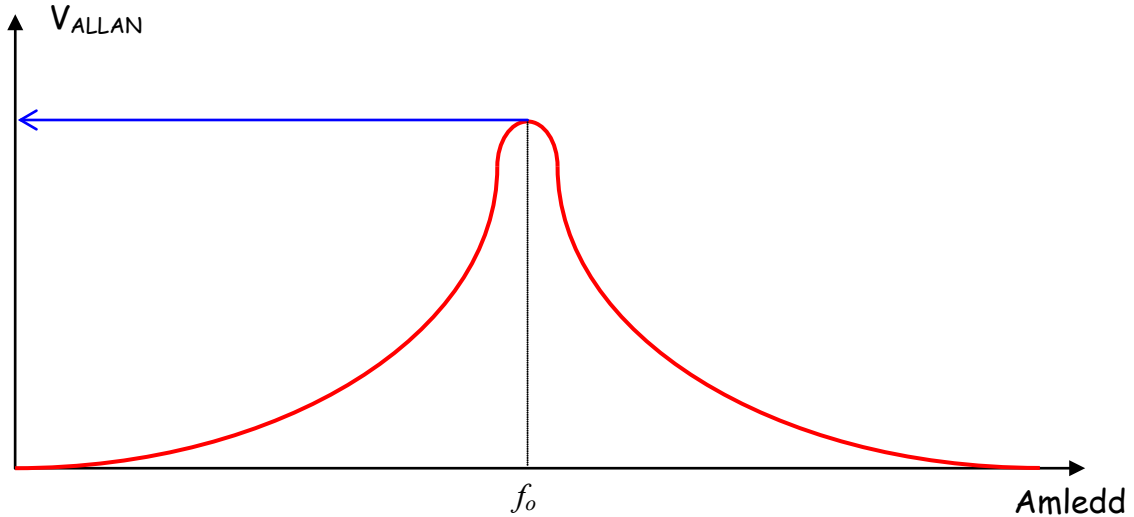
1. Defnyddio'r fformiwla  $Q = \frac{2\pi f_o L}{r_L}$ , lle yw'r amledd cysain,  $L$  yw gwerth yr anwythydd, a yw gwrthiant yr anwythydd.
2. Defnyddio'r fformiwla  $Q = \frac{f_o}{\text{lledband}}$ , lle yw'r amledd cysain.
3. O graff ymateb amledd yr hidlydd.



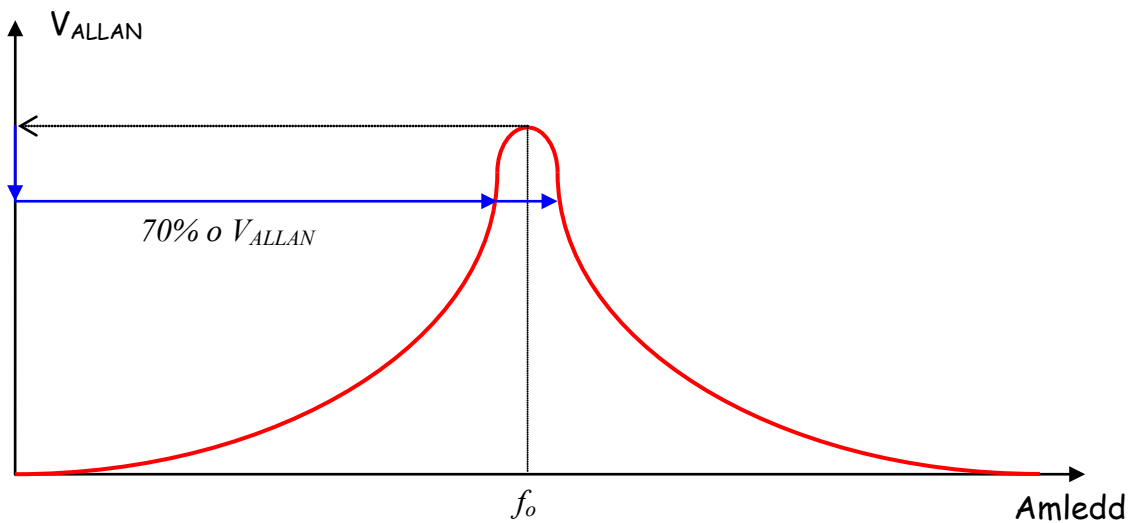
- i. Yn gyntaf, rhaid canfod , sydd ar frig y gromlin ymateb.



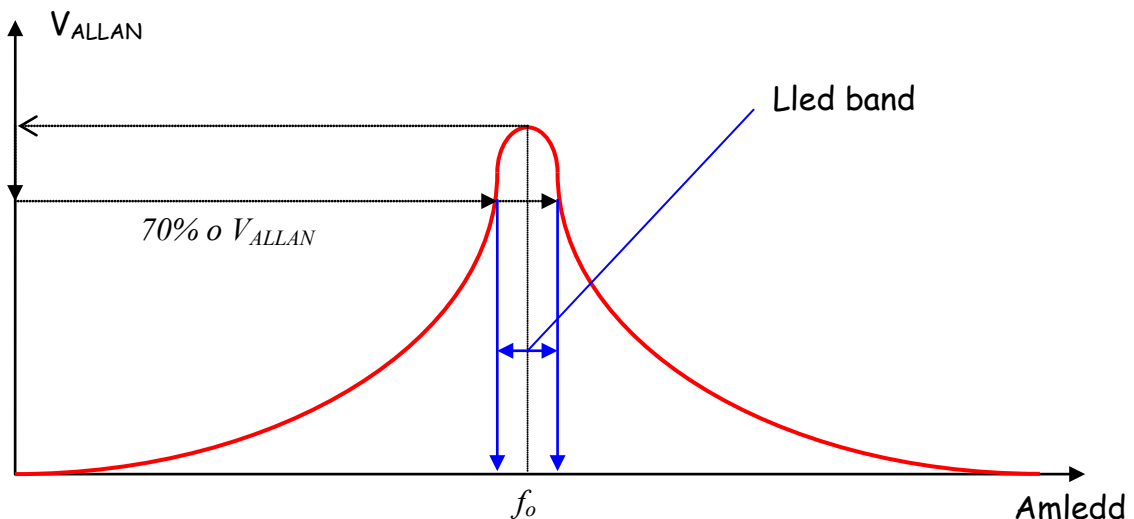
- ii. Darganfyddwch y Foltedd allbwn mwyaf (neu Gynnydd) gan ddibynnu ar sut mae'r graff wedi'i lunio.



- iii. Cyfrifwch 70% o'r foltedd allbwn mwyaf (neu gynnydd).



- iv. Darganfyddwch y lled band o'r ymateb amledd.



## Testun 4.2.3 - Hidlyddion Cysain

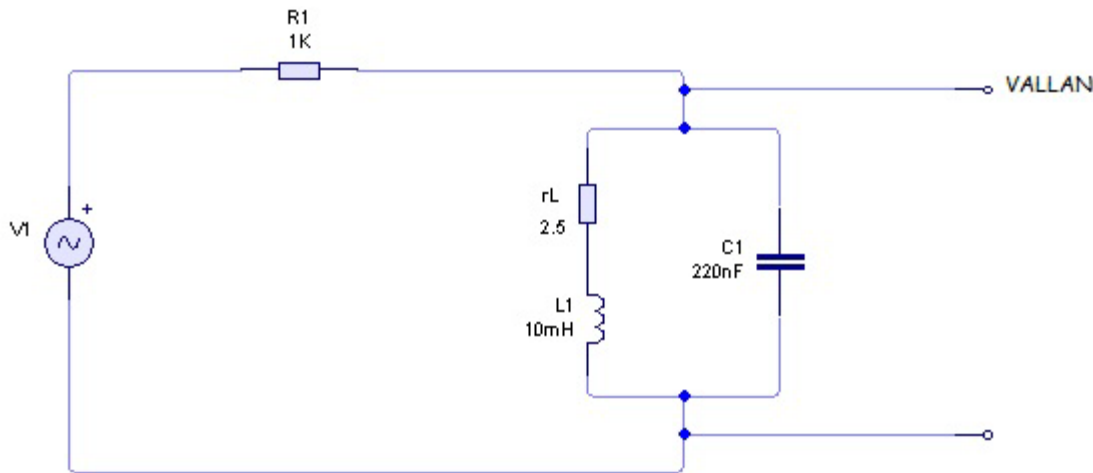
- v. Defnyddiwch hafaliad 2 o dudalen 11 i gyfrifo  $Q$ .

Bydd gan hidlydd da Ffactor- $Q$  uchel, ond mae Ffactor- $Q$  uchel yn arwain at led band cul iawn. Nid yw dylunio hidlydd pas-band yn dasg syml, am ei fod yn eithaf hawdd cael Ffactor- $Q$  uchel neu led band mawr, ond nid y ddau ar yr un pryd. Fel arfer, rhaid chwilio am gyfaddawd (*compromise*), yn enwedig gyda'r math yma o hidlydd syml. Dyma rai enghreifftiau:

Nodwch: Nid oes dimensiynau gan Ffactor- $Q$  cylched, nac unrhyw unedau, yn union fel cynnydd.

Enghraifft:

Gadewch i ni edrych ar ein cylched flaenorol unwaith eto.



Mae angen i ni nawr gyfrifo'r Ffactor- $Q$  a'r lled band ar gyfer y gylched yma.

Yn gyntaf, mae angen yr amledd cysain arnom. Gallwn gyfrifo hyn gan ddefnyddio'r fformiwla ganlynol:

$$\begin{aligned}
 f_o &= \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \\
 &= \frac{1}{2\pi\sqrt{10 \times 10^{-3} \times 220 \times 10^{-9}}} \\
 &= 3393 \text{ Hz} \approx 3.4 \text{ kHz}
 \end{aligned}$$

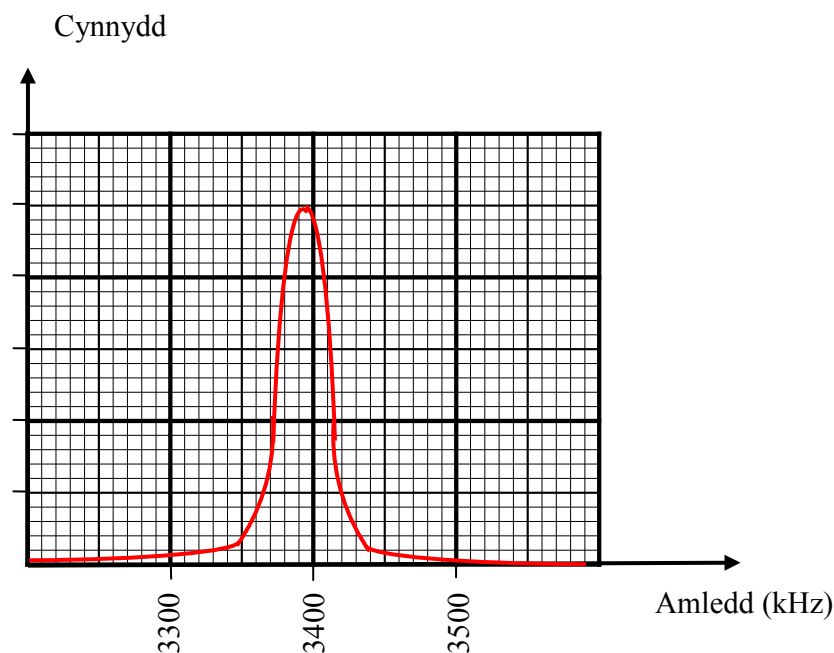
Nawr, gallwn ganfod Ffactor- $Q$  y gylched gan ddefnyddio hafaliad 1 o dudalen 11, h.y.

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{2\pi f_o L}{r_L} \\
 &= \frac{2\pi \times 3393 \times 10 \times 10^{-3}}{2.5} \\
 &= 85.28
 \end{aligned}$$

Yn olaf, gallwn gyfrifo lled band yr hidlydd gan ddefnyddio hafaliad 2 o dudalen 11, am ein bod nawr yn gwybod a'r Ffactor- $Q$ .

$$\begin{aligned}
 Q &= \frac{f_o}{\text{Lledband}} \\
 \text{felly } \text{Lledband} &= \frac{f_o}{Q} \\
 &= \frac{3393}{85.28} = 39.78\text{Hz}
 \end{aligned}$$

Mae'r enghraifft yma'n dangos yn glir pa mor rhwydd yw cael Ffactor- $Q$  uchel (85 yn yr achos yma). Ond mae'r effaith ar y lled band yn sylweddol am ei fod wedi gostwng i tua 40 Hz yn unig. Felly byddai'r nodwedd yn edrych rhywbeth fel hyn:



**Ymarfer i Fyfyrywyr 1**

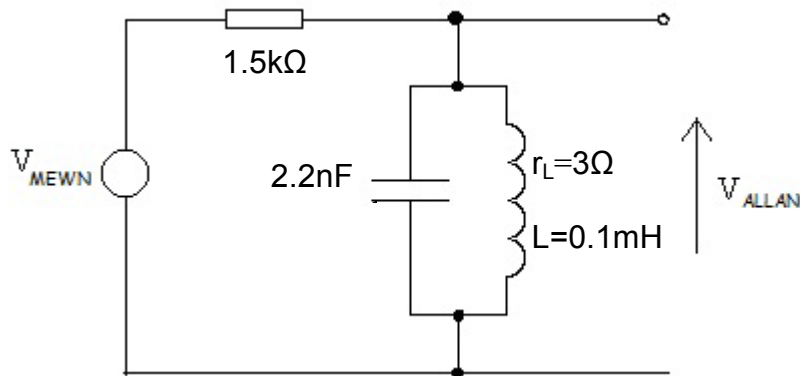
**Gwybodaeth:**

Dyma'r fformiwlâu sydd eu hangen ar gyfer y cwestiynau hyn:

$$Q = \frac{2\pi f_o L}{r_L} \quad Q = \frac{f_o}{\text{Lledband}} \quad R_D = \frac{L}{r_L C}$$

$$f_o \approx \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \text{ sy'n bosibl ei had-drefnu hefyd yn } C \approx \frac{1}{4\pi^2 f_o^2 L} \text{ neu } L \approx \frac{1}{4\pi^2 f_o^2 C}$$

- Mae'r gylched ganlynol yn dangos hidlydd pas-band wedi'i gysylltu â generadur signalau gyda wedi'i osod ar 8V. Mae gan yr anwythydd wrthiant o  $3\Omega$ . Mae yn cael ei gadw ar 8V ac mae'r amledd yn cael ei gynyddu i roi gwerth mwyaf.



- Cyfrifwch yr amledd pan fydd ar ei fwyaf.

.....

.....

.....

(b) Trwy gyfrifo Gwrthiant Dynamig yr hidlydd, darganfyddwch werth mwyaf y foltedd gyda wedi'i osod ar 8V.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Darganfyddwch led band yr hidlydd yma.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(ch) Brasluniwch ymateb amledd yr hidlydd gan ddefnyddio'r echelinau isod. Labelwch yr holl werthoedd pwysig.

.....

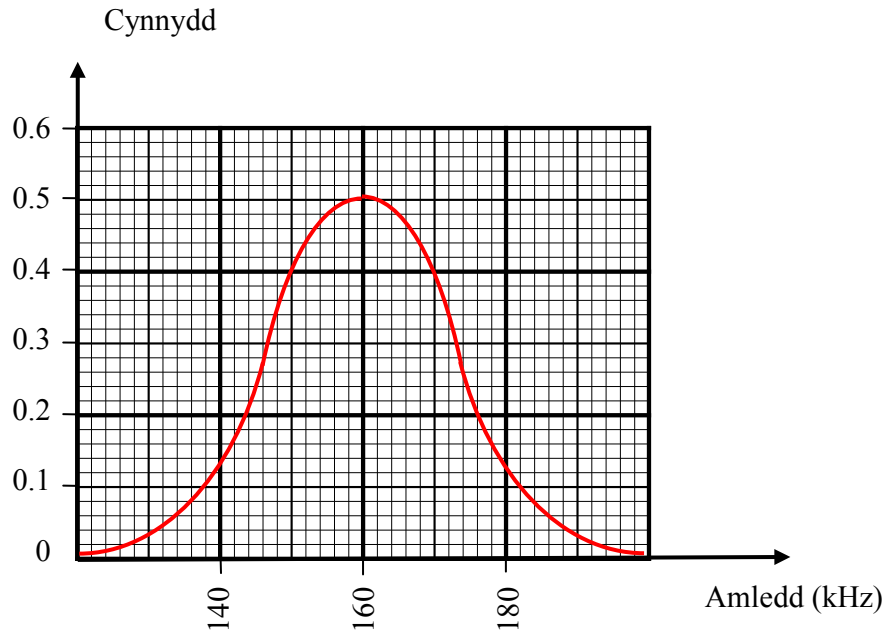
.....





**Testun 4.2.3 - Hidlyddion Cysain**

2. Cafodd y graff canlynol ei blotio gan fyfyrwr oedd yn ymchwilio i ymddygiad hidlydd pas-band.



- (a) Darganfyddwch amledd cysain yr hidlydd sydd â'r ymateb sydd i'w weld uchod.

.....

- (b) Darganfyddwch y cynnydd mwyaf y mae'n bosibl ei gael o'r hidlydd yma.

.....

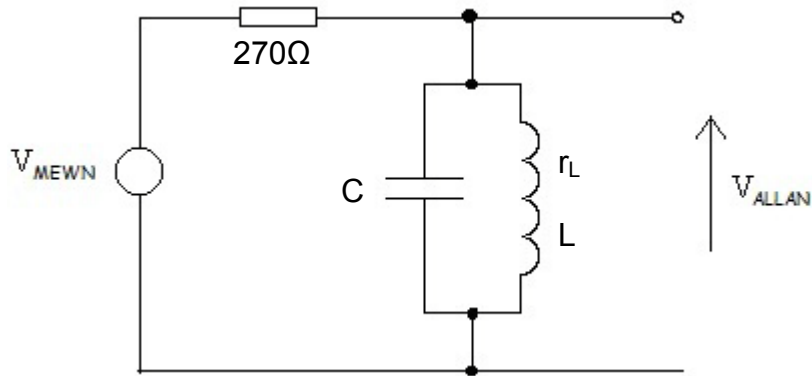
- (c) Darganfyddwch led band yr hidlydd sydd i'w weld uchod.

.....  
.....

- (ch) Trwy hyn, cyfrifwch Ffactor- $Q$  yr hidlydd.

.....  
.....

3. Mae'r gylched ganlynol yn dangos hidlydd pas-band wedi'i gysylltu â generadur signalau gyda wedi'i osod ar 6V. Mae yn cael ei gadw ar 6V ac mae'r amledd yn cael ei gynyddu i roi gwerth mwyaf .



Mae Ffactor- $Q$  o 10 ar yr hidlydd, a lled band o 10kHz.

- (a) Cyfrifwch amledd cysain yr hidlydd.

.....

.....

.....

.....

- (b) Mae tri anwythydd A, B a C â'r priodweddau canlynol ar gael.

Anwythydd A  $L=50\text{mH}, = 2.45\Omega.$

Anwythydd B  $L=50\mu\text{H}, = 3.15\Omega.$

Anwythydd C  $L=50\mu\text{H}, = 2.45\Omega.$

Trwy gyfrifo, dangoswch pa anwythydd yw'r un cywir i'w ddefnyddio yn y gylched hon.

### Testun 4.2.3 - Hidlyddion Cysain

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....Yr Anwythydd Cywir i'w Ddefnyddio yw .....

(c) Gan ddefnyddio eich ateb i (b), cyfrifwch werth y cynhwysydd 'C' i fodloni'r fanyleb.

.....

.....

.....

.....

(ch) Trwy hyn, cyfrifwch werth ar gyseindedd.

.....

.....

.....

.....

(d) Trwy hyn, cyfrifwch y foltedd allbwn ar gyseindedd.

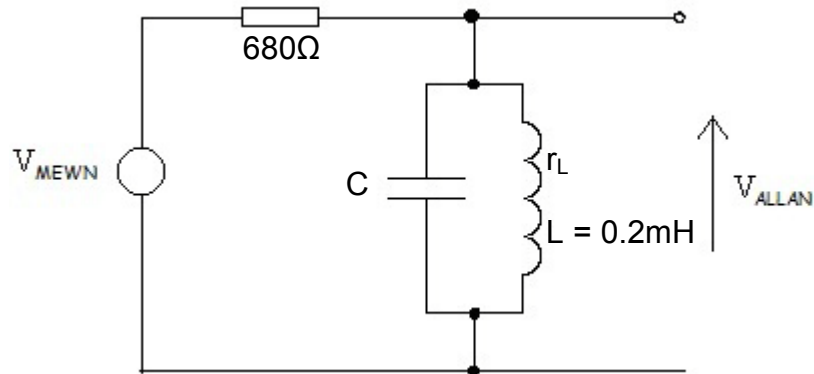
.....

.....

.....

.....

4. Mae'r gylched ganlynol yn dangos hidlydd pas-band wedi'i gysylltu â generadur signalau gyda wedi'i osod ar 12V. Mae yn cael ei gadw ar 12V ac mae'r amledd yn cael ei gynyddu i roi gwerth mwyaf .



Mae angen Ffactor- $Q$  o 85 ar yr hidlydd, a lled band o 2.4kHz.

- (a) Cyfrifwch amledd cysain yr hidlydd.

.....

.....

.....

.....

- (b) Defnyddiwch eich ateb i (a) i gyfrifo gwerth y cynhwysydd sydd ei angen i sicrhau'r amledd cysain hwn.

.....

.....

.....

.....

### Testun 4.2.3 - Hidlyddion Cysain

(c) Defnyddiwch eich ateb i (a), (b) a'r Ffactor-Q i gyfrifo gwerth ,  
gwrthiant yr anwythydd.

.....

.....

.....

.....

(ch) Trwy hyn, cyfrifwch werth ar gyseindedd.

.....

.....

.....

.....

(d) Trwy hyn, cyfrifwch y foltedd allbwn ar gyseindedd.

.....

.....

.....

.....

Atebion Ymarferion i Fyfyrrwyr

Ymarfer 1.

1. (a)

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$= \frac{1}{2\pi\sqrt{0.1 \times 10^{-3} \times 2.2 \times 10^{-9}}} = 339319 \text{ Hz} \cong 339 \text{ kHz}$$

(b)

$$R_D = \frac{L}{r_L C}$$

$$R_D = \frac{0.1 \times 10^{-3}}{3 \times 2.2 \times 10^{-9}} = 15152 \Omega$$

$$V_{ALLAN} = \frac{10 \times 15152}{1500 + 15152} = 7.28 \text{ V}$$

(c)

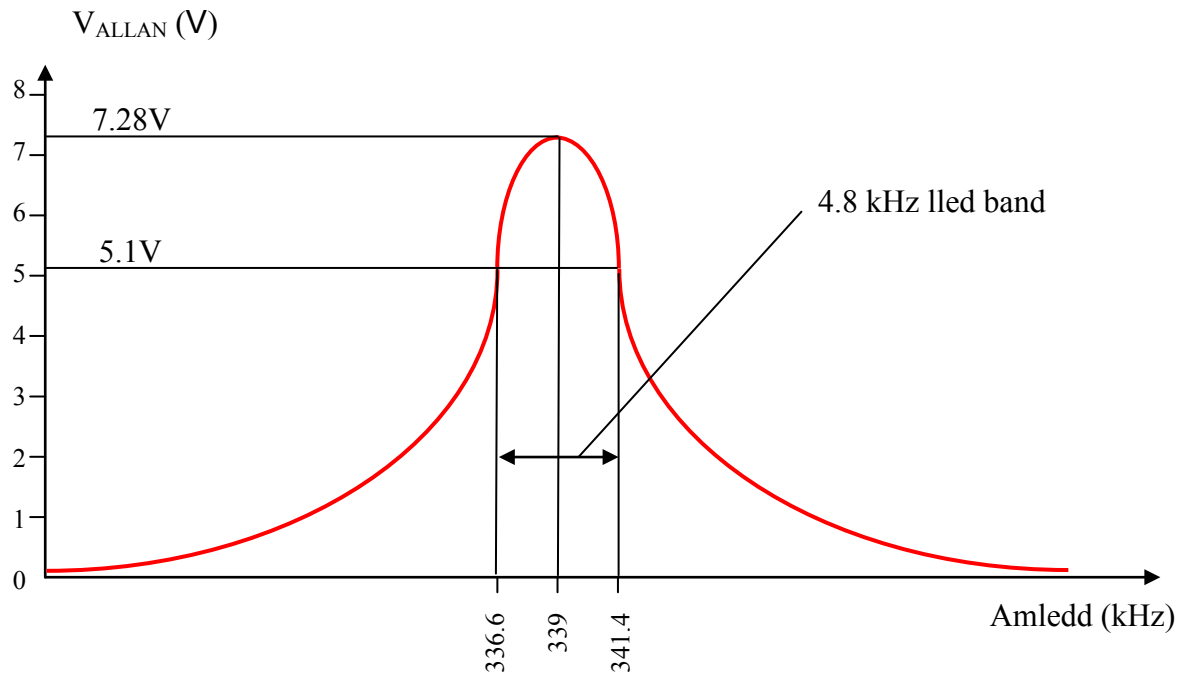
$$Q = \frac{2\pi f_0 L}{r_L}$$

$$Q = \frac{2\pi \times 339319 \times 0.1 \times 10^{-3}}{3} = 71.1$$

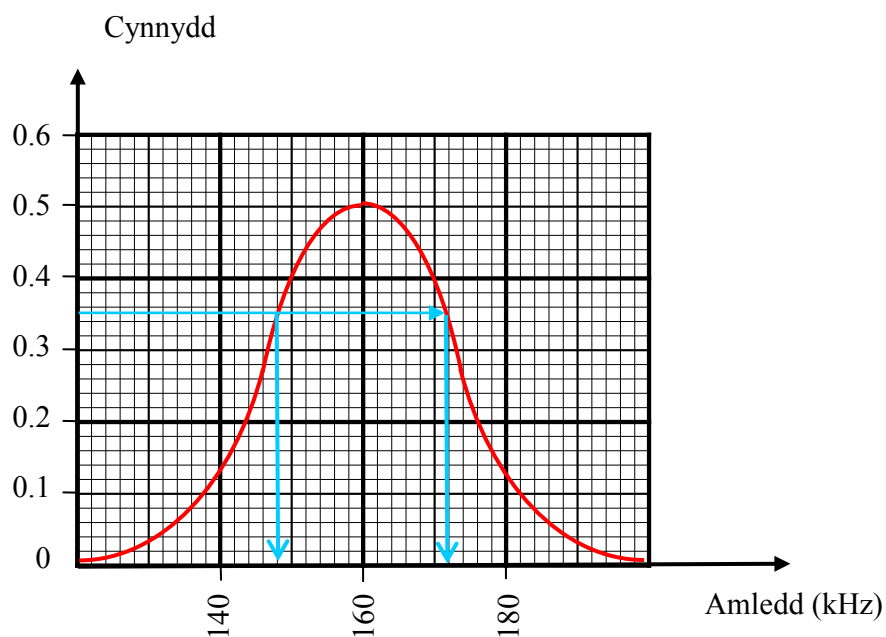
$$\text{lledband} = \frac{f_0}{Q} = \frac{339319}{71.1} = 4772 \text{ Hz} \cong 4.8 \text{ kHz}$$

**Testun 4.2.3 - Hidlyddion Cysain**

(ch)



2. (a) Amledd Cysain = 160kHz
- (b) Cynnydd Mwyaf = 0.5
- (c) 70% o'r cynnydd mwyaf =  $0.7 \times 0.5 = 0.35$



Lled band =  $172 - 148 = 24\text{kHz}$ .

$$(ch) \quad Q = \frac{f_o}{lledband} = \frac{160}{24} = 6.67$$

3. (a)

$$Q = \frac{f_o}{lledband}$$

$$f_o = Q \times lledband$$

$$= 10 \times 10 \text{kHz}$$

$$= 100 \text{kHz}$$

(b)

$$\text{Anwythydd A : } Q = \frac{2\pi f_o L}{r_L} = \frac{2\pi \times 100 \times 10^3 \times 50 \times 10^{-3}}{2.45} = 12822$$

$$\text{Anwythydd B : } Q = \frac{2\pi f_o L}{r_L} = \frac{2\pi \times 100 \times 10^3 \times 50 \times 10^{-6}}{3.15} = 9.97$$

$$\text{Anwythydd C : } Q = \frac{2\pi f_o L}{r_L} = \frac{2\pi \times 100 \times 10^3 \times 50 \times 10^{-6}}{2.45} = 12.8$$

Felly, anwythydd B yw'r mwyaf addas i'w ddefnyddio gan fod hyn yn cyfateb i'r Ffactor-Q sydd ei angen.

(c)

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$100 \times 10^3 = \frac{1}{2\pi\sqrt{50 \times 10^{-6} \times C}}$$

$$\sqrt{50 \times 10^{-6} \times C} = \frac{1}{2\pi \times 100 \times 10^3}$$

$$\sqrt{50 \times 10^{-6} \times C} = 1.59 \times 10^{-6}$$

$$50 \times 10^{-6} \times C = (1.59 \times 10^{-6})^2$$

$$C = \frac{(1.59 \times 10^{-6})^2}{50 \times 10^{-6}} = 50 \times 10^{-9} = 50 \text{nF}$$



### Testun 4.2.3 - Hidlyddion Cysain

$$(ch) R_D = \frac{L}{r_L C} = \frac{50 \times 10^{-6}}{3.15 \times 50 \times 10^{-9}} = 317 \Omega$$

$$(d) V_{ALLAN} = \frac{6 \times 317}{270 + 317} = 3.24V$$

4. (a)

$$Q = \frac{f_o}{\text{lledband}}$$

$$f_o = Q \times \text{lledband}$$

$$= 85 \times 2.4 \text{kHz}$$

$$= 204 \text{kHz}$$

(b) Naill ai

neu'n uniongyrchol

$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$204 \times 10^3 = \frac{1}{2\pi\sqrt{0.2 \times 10^{-3} \times C}}$$

$$\sqrt{0.2 \times 10^{-3} \times C} = \frac{1}{2\pi \times 204 \times 10^3}$$

$$\sqrt{0.2 \times 10^{-3} \times C} = 7.80 \times 10^{-7}$$

$$0.2 \times 10^{-3} \times C = (7.8 \times 10^{-7})^2$$

$$C = \frac{(7.8 \times 10^{-7})^2}{0.2 \times 10^{-3}} = 3 \times 10^{-9} = 3 \text{nF}$$

$$C = \frac{1}{4\pi^2 f_o^2 L}$$

$$= \frac{1}{4 \times 3.142^2 \times (204 \times 10^3)^2 \times 0.2 \times 10^{-3}}$$

$$= 3 \times 10^{-9} = 3 \text{nF}$$

(c)

$$Q = \frac{2\pi f_o L}{r_L}$$

$$r_L = \frac{2\pi f_o L}{Q} = \frac{2\pi \times 204 \times 10^3 \times 0.2 \times 10^{-3}}{85} = 3.01 \Omega$$

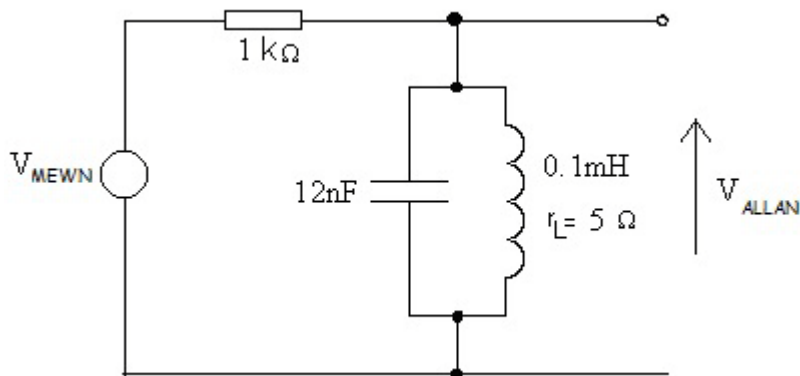
$$(ch) R_D = \frac{L}{r_L C} = \frac{0.2 \times 10^{-3}}{3 \times 3 \times 10^{-9}} = 22222 \Omega$$

$$(d) V_{OUT} = \frac{12 \times 22222}{680 + 22222} = 11.64V$$

Nawr, dyma rai cwestiynau math arholiad i chi.

**Cwestiynau Math Arholiad:**

- Mae'r gylched ganlynol yn dangos hidlydd pas-band wedi'i gysylltu â generadur signalau â wedi'i osod ar 10V. Mae gan yr anwythydd wrthiant o  $5\Omega$ . Mae yn cael ei gadw ar 10V ac mae'r amledd yn cael ei gynyddu i roi gwerth mwyaf .



- (a) Cyfrifwch yr amledd pan fydd ar ei fwyaf.

[2]

.....

.....

.....

- (b) Trwy gyfrifo Gwrthiant Dynamig yr hidlydd, darganfyddwch werth mwyaf y foltedd , gyda wedi'i osod ar 10V.

[4]

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### Testun 4.2.3 - Hidlyddion Cysain

(c) Darganfyddwch led band yr hidlydd yma.

[3]

.....

.....

.....

.....

.....

(ch) Brasluniwch ymateb amledd yr hidlydd gan ddefnyddio'r echelinau isod. Labelwch yr holl werthoedd pwysig.

.....

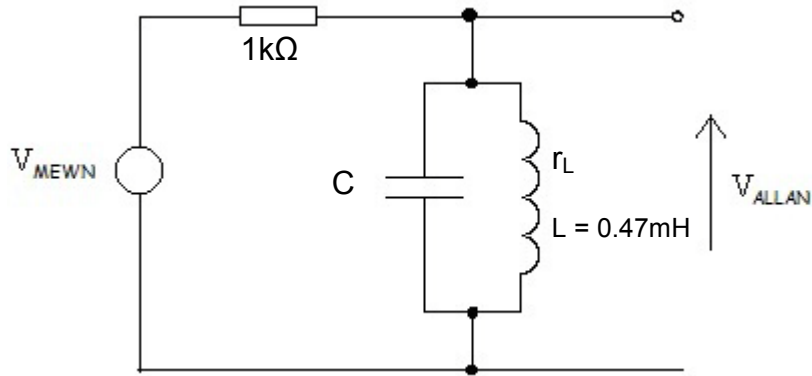
.....

.....



[4]

2. Mae'r gylched ganlynol yn dangos hidlydd pas-band wedi'i gysylltu â generadur signalau gyda wedi'i osod ar 9V. Mae yn cael ei gadw ar 9V ac mae'r amledd yn cael ei gynyddu i roi gwerth mwyaf .



Mae angen Ffactor- $Q$  o 11 ar yr hidlydd, a lled band o 2.4kHz.

- (a) Cyfrifwch amledd cysain yr hidlydd.

.....  
 .....  
 .....  
 .....[2]

- (b) Defnyddiwch eich ateb i (a) i gyfrifo gwerth y cynhwysydd sydd ei angen er mwyn cael yr amledd cysain hwn.

.....  
 .....  
 .....  
 .....[2]

- (c) Defnyddiwch eich ateb i (a), (b) a'r Ffactor- $Q$  i gyfrifo gwerth , gwrthiant yr anwythydd.

.....  
 .....  
 .....  
 .....[2]

## Testun 4.2.3 - Hidlyddion Cysain

(ch) Trwy hyn, cyfrifwch werth ar gyseindedd.

.....

.....

.....

.....[2]

(d) Trwy hyn, cyfrifwch y foltedd allbwn ar gyseindedd.

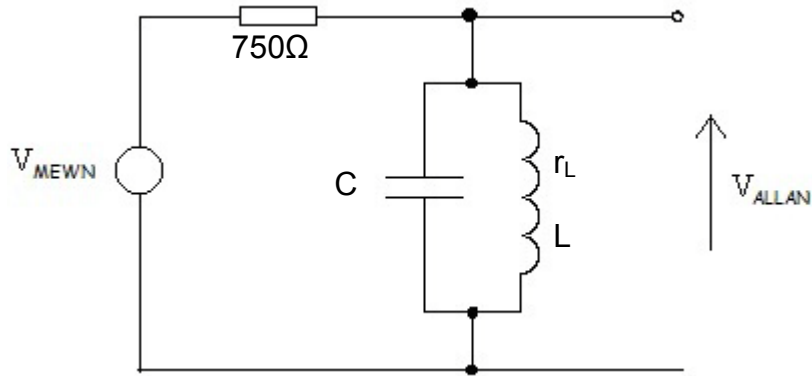
.....

.....

.....

.....[2]

3. Mae'r gylched ganlynol yn dangos hidlydd pas-band wedi'i gysylltu â generadur signalau gyda wedi'i osod ar 9V. Mae yn cael ei gadw ar 9V ac mae'r amledd yn cael ei gynyddu i roi gwerth mwyaf .



Mae angen Ffactor-Q o 14 ar yr hidlydd, a lled band o 5kHz.

- (a) Cyfrifwch amledd cysain yr hidlydd.

.....

.....

.....

.....

[2]

- (b) Mae tri anwythydd, A, B a C â'r priodweddau canlynol ar gael.

Anwythydd A  $L=1.5\text{mH}$ ,  $r_L = 6.4\Omega$ .

Anwythydd B  $L=0.30\text{mH}$ ,  $r_L = 2.8\Omega$ .

Anwythydd C  $L=0.15\text{mH}$ ,  $r_L = 4.7\Omega$ .

Trwy gyfrifo, dangoswch pa anwythydd yw'r un cywir i'w ddefnyddio yn y gylched hon.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[2]

### Testun 4.2.3 - Hidlyddion Cysain

(c) Cyfrifwch werth y cynhwysydd 'C' i fodloni'r fanyleb.

.....  
.....  
.....  
.....

[3]

(ch) Trwy hyn, cyfrifwch werth ar gyseinnedd.

.....  
.....  
.....  
.....

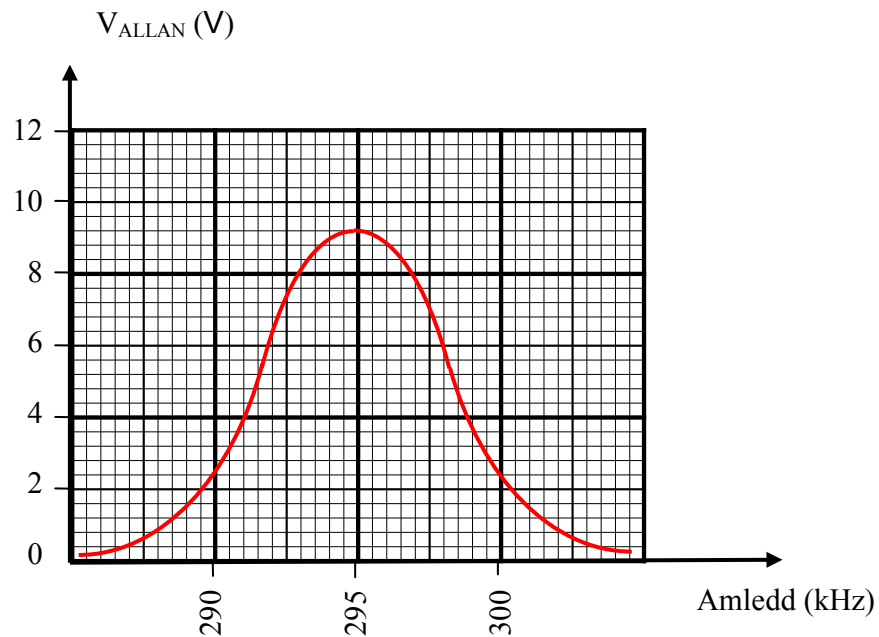
[2]

(d) Trwy hyn, cyfrifwch y foltedd allbwn ar gyseinnedd.

.....  
.....  
.....  
.....

[2]

4. Mae'r graff canlynol yn dangos ymateb ymarferol hidlydd pas-band.



(a) Darganfyddwch amledd cysain yr hidlydd sydd â'r ymateb sydd i'w weld uchod.

.....

[1]

(b) Darganfyddwch y foltedd allbwn mwyaf y mae'n bosibl ei gael o'r hidlydd yma.

.....

[1]

(c) Darganfyddwch led band yr hidlydd sydd i'w weld uchod.

.....

.....

[1]

(d) Trwy hyn, cyfrifwch y Ffactor-Q ar gyfer yr hidlydd yma.




.....

.....

[2]



Adolygiad Hunan Arfarnu

Amcanion Dysgu	Fy arfarniad personol o'r amcanion yma:		
			
adnabod a braslunio nodweddion hidlydd pas-band syml;			
llunio'r diagram cylched ar gyfer hidlydd pas-band wedi'i seilio ar gylched LC baralel;			
dewis a defnyddio'r fformiwla $X_L = 2\pi fL$ ;			
galw i gof fod cyseinedd yn digwydd mewn rhwydwaith LC paralel pan $Y = a$ thrwy hynny gyfrifo'r amledd cysain;			
dewis a defnyddio'r fformiwla $f_o \approx \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ lle y mae yn amledd cysain;			
deall bod y gwrthiant mewn anwythyddion ymarferol yn cael yr effaith o leihau gwerth ;			
dewis a defnyddio'r fformiwla ar gyfer gwrthiant dinamig, , i gyfrifo foltedd allbwn hidlydd heb ei lwytho ar gyseinedd lle y mae $R_D = \frac{L}{r_L C}$ ;			
gwybod bod y Ffactor-Q yn fesur o ddetholedd yr hidlydd pas-band;			
cyfrifo'r Ffactor-Q, naill ai o'r graff ymateb amledd neu werthoedd y cydrannau;			
dewis a defnyddio'r fformiwlâu: ar gyfer cylched heb ei llwytho.			

Targedau: 1. ....

.....

2. ....

.....