

Amcanion Dysgu:

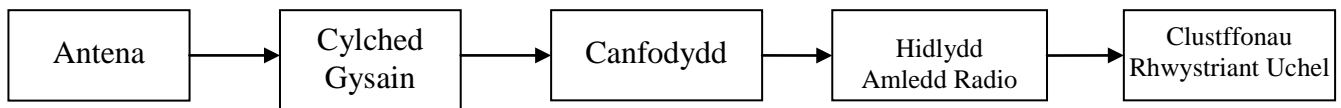
Ar ddiwedd y testun hwn, byddwch yn gallu:

- ☑ Ilunio diagram bloc a diagram cylched o dderbynnnydd radio syml, sy'n cynnwys antena, cylched gysain, canfodydd/dadfodylydd, a chlustffonau;
- ☑ disgrifio swyddogaeth pob un o'r is-systemau hyn;
- ☑ deall mai hidlydd pas-band amledd newidiol yw cylched gysain;
- ☑ dylunio cylched gysain i ddewis amledd cario neilltuol;
- ☑ dewis a defnyddio'r hafaliad $C = \frac{1}{4\pi^2 f_o^2 L}$ i gyfrifo gwerth C er mwyn darparu amledd cysain penodol;
- ☑ defnyddio cromliniau ymateb amledd cylched gysain wedi'i llwytho i egluro detholedd gwael.

Y Derbynnnydd Radio Syml

Yn adran 4.3, rydym wedi trafod ystod o ddulliau ar gyfer cysylltu signal gwybodaeth gyda thon gario amledd uchel trwy gyfrwng nifer o dechnegau modyl fel bod modd ei drawsyrro. Yn yr adran hon, byddwn yn edrych ar rai ffyrdd o adalw'r (*retrieve*) signal gwreiddiol fel bod modd ei glywed.

Dechreuwn gyda'r derbynnnydd radio syml, sy'n cynnwys pum prif floc gweithredol fel sydd i'w gweld isod:



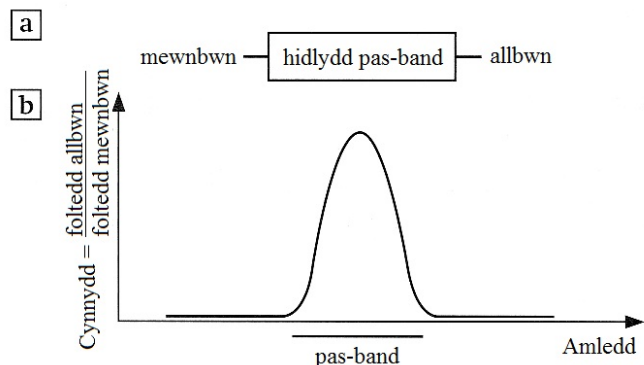
Mae ar bob derbynnnydd radio angen antena (erial) fel y mewnbwn, i drawsnewid y tonnau radio sy'n dod i mewn i geryntau eiledol bychain. Yn wahanol i'r erial trawsyrro a allai fod yn trawsyrro un amledd o'r orsaf radio yn unig, bydd yr erial yn codi'r holl ddarllediadau radio gwahanol ar amleddau cario gwahanol o fewn yr amrediad. Bydd yr union amrywiad cerrynt yn yr erial yn gymysgedd cymhleth o'r holl signalau hyn. Felly'r peth cyntaf y mae'n rhaid dylunio'r derbynnnydd i'w wneud, yw dewis un darllediad o blith llawer, ac yna cymryd ei wybodaeth awdio.

Y Gylched Gysain

Hidlydd pas-band (Testun 4.2.3) yw cylched gysain mewn gwirionedd, wedi'i ddylunio i godi amleddau cario sydd fel rheol yn yr amrediad 300kHz i 3MHz. Gallwn **newid** yr amrediad amledd (h.y. y band amledd y mae'n ei basio) gyda **chynhwysydd newidiol**. Ymateb amledd y gylched gysain yw'r cynnydd fel swyddogaeth amledd, lle mae

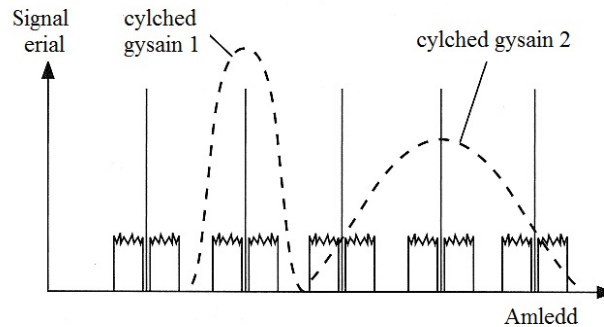
$$\text{cynnydd} = \frac{\text{foltedd allbwn}}{\text{foltedd mewnbwn}}$$

Gallwn weld hyn gyferbyn. (a) yw'r diagram bloc, (b) yw'r ymateb amledd.



Testun 4.4.1 - Derbynnnydd AM Syml

Os yw'r ymateb amledd yma nawr yn cael ei arosod (*superimposed*) ar y signal aml-gludydd (*multi-carrier*) sydd wedi ei godi gan yr erial, yna bydd gennym y graff sydd i'w weld isod (lle rydym yn tybio bod yr holl drawsyrriannau yn fodyliad osgled (*AM*)).



Mae cromliniau ymateb amledd dau fath o gylched gysain i'w gweld. Mae gan gylched gysain 1 bas-band sydd â ffactor Q uchel sydd ond yn cwmpasu'r cludydd a'r bandiau ochr yn unig. Felly bydd y tiwniwr yma'n ddetholus iawn, h.y. bydd yn codi un orsaf yn unig ac yn gwrthod y gweddill. Mae gan gylched gysain 2 bas-band llawer mwy a ffactor Q is. Felly mae'n annigonol (*insufficiently*) o ddetholus; bydd ymyriant yn digwydd rhwng trawsyrriannau cyfagos.

Mae pas-band y gylched gysain wedi'i **ganoli** ar yr amledd **cario** priodol ac mae ceryntau bach iawn yr orsaf benodol hon yn cael eu trawsnewid yn folteddau bach iawn (μV neu mV fel arfer). Felly, bydd copi bach iawn o'r signal modyliad osgled (*AM*) gwreiddiol yn cael ei gynhyrchu.

Y canfodydd

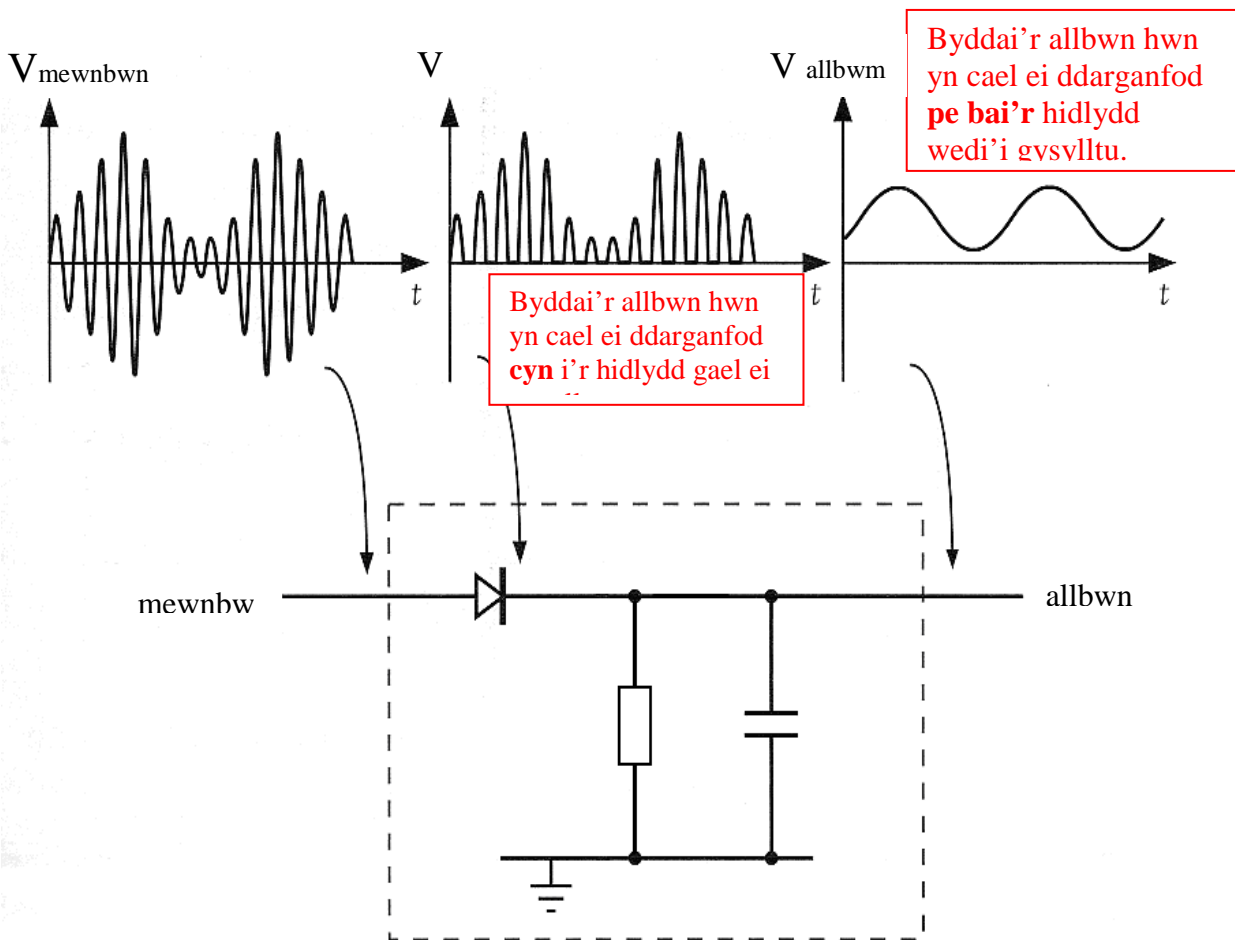
Swyddogaeth y canfodydd yw dod o hyd (*extract*) (h.y. canfod) i'r signal sain. Mae'n gwneud hyn drwy, yn gyntaf, unioni'r cludydd modyliad osgled gyda chylched ddeuod. Mae'n gwneud hyn fel nad yw gwerth cyfartalog y signal modyliad osgled bellach yn sero. Am fod y signalau sy'n cael eu derbyn yn fach iawn, mae deuodau arbennig gyda foltedd cynnau isel iawn yn cael eu defnyddio at y pwrpas hwn. Maen nhw fel rheol yn cael eu gwneud gyda germaniwm ac mae ganddynt foltedd cynnau o tua $0.2V$ yn lle'r $0.7V$ ar gyfer deuod silicon. Er hynny, oni bai bod y signal sy'n cael ei dderbyn **ymhell dros**

200mV, ni fydd y derbynnydd radio syml yma'n gallu ei dderbyn oherwydd ni fydd y signal yn gallu cynnau'r deuod yn y canfodydd.

Yr hidlydd amledd radio (RF)

Mae'r pylsiau gydag unioniad hanner ton wedyn yn cael eu llyfnhau gyda hidlydd pas-isel, fel bod yr amledd cario sy'n weddill yn cael ei gollu a bod yr amlen araf newidiol (h.y. y signal sain) yn cael ei ddarganfod fel allbwn.

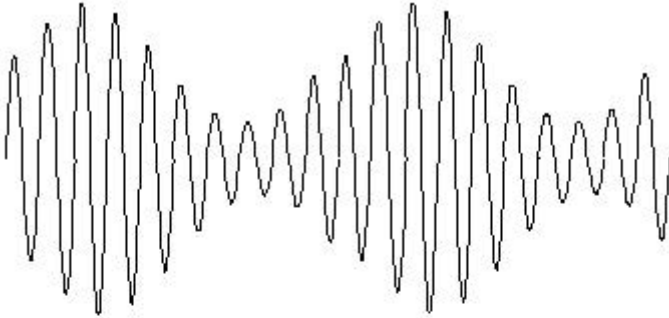
Mae'r broses ganfod a hidlo i'w gweld isod.



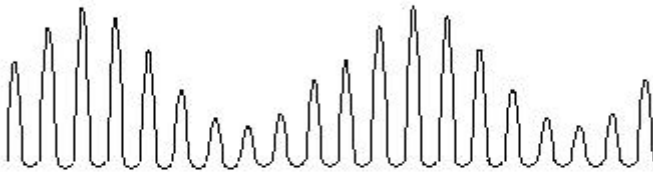
Nodwch: mae math gwahanol o hidlydd pas-isel yn cael ei ddefnyddio yn y cam terfynol, am fod gan y math sy'n cael ei ddefnyddio yn Nhestun 4.2.2. wrthydd **cyfres**. Byddai hwn yn lleihau'r cerrynt bach iawn yn y derbynnydd radio i werth annerbyniol o isel. Er hyn, y newyddion da yw nad oes rhaid i chi wybod sut mae'r hidlydd yma'n gweithio, dim ond bod yr un fformiwla yn rhoi ei amledd torri, h.y. $f_b = \frac{1}{2\pi RC}$.

Testun 4.4.1 - Derbynydd AM Syml

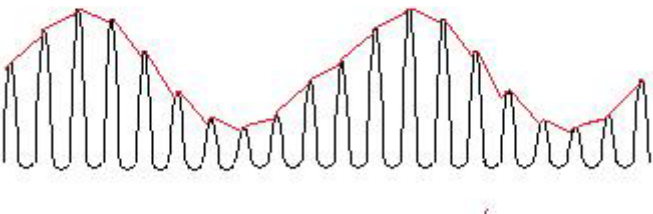
Yn ymarferol, nid yw'n bosibl atgynhyrchu'r signal sy'n cael ei dderbyn yn berffaith. Mae'r diagramau canlynol yn dangos allbwn mwy realistig o'r hidlydd amledd radio.



Dyma'r don sydd wedi'i modylu'n osgledol.



Dyma'r signal gydag unioniad hanner ton.



Mae'r llinell goch yn dangos ymgais yr hidlydd i ail-lunio'r don awdio wreiddiol. Mae gwerthoedd R a C sy'n cael eu defnyddio yn effeithio ar ba mor llyfn yw'r ansawdd wrth i bob brig gael eu huno (*joined*).



Yr amledd awdio wedi'i adfer sydd ddim yn hollol llyfn, ac sy'n cynnwys anwadaliadau (*fluctuations*).

Mae'n rhaid dewis gwerthoedd R a C yn ofalus i gynhyrchu:

- amledd torri yn union uwchben amrediad awdio y signal gwybodaeth
- cysonyn amser sy'n fyr o'i gymharu â chyfnod y signal awdio, fel bod yr allbwn yn dilyn y signal awdio yn ffyddlon
- cysonyn amser sy'n hir o'i gymharu â chyfnod y don gario, fel nad yw C yn dadwefru'n ormodol gan roi effaith dannedd llif wedi'i arosod (*superimposed*) ar y signal awdio
- rhwystriant uchel fel nad yw'n tynnu cerrynt mawr o'r gylched gysain.

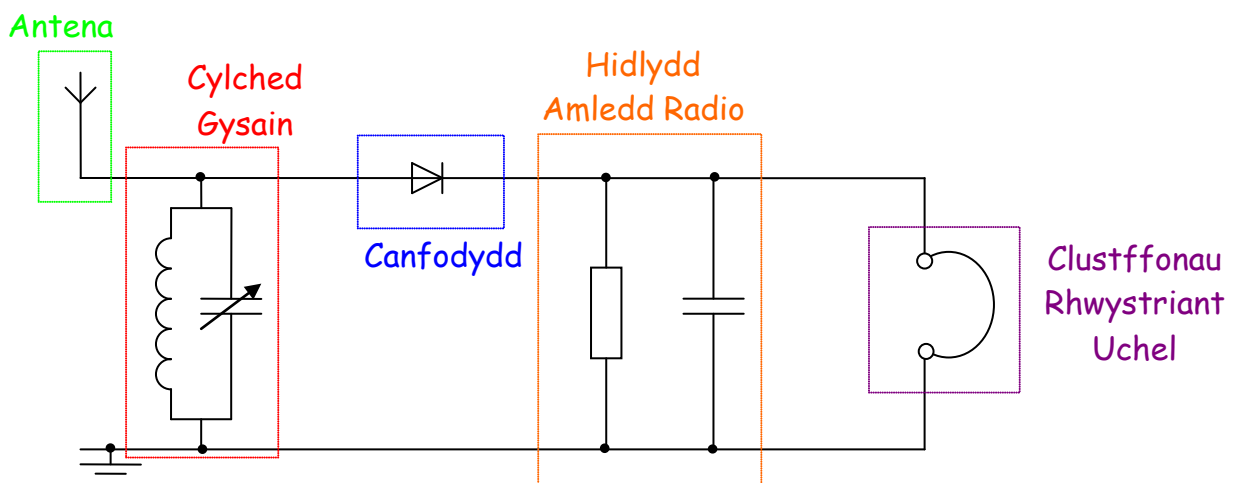
Fel cyfaddawd, fel rheol mae R yn cael ei ddewis i fod yn fwy na $50\text{ k}\Omega$, yn ogystal â gwerth cyfatebol C yn yr amrediad 20 i 1000 pF .

Clustffonau Rhwystriant Uchel

Dyma drawsddygiadur sy'n trawsnewid y signal awdio yn ddadleoliadau bach o ddiagram, fel bod modd ail-greu'r wybodaeth awdio wreiddiol. Mae anwadaliadau bach yn y signal awdio yn tueddu i gael eu hanwybyddu gan y rhan fwyaf o glustffonau. Gan fod y radio hwn yn derbyn ei holl bŵer o'r signal radio sy'n cael ei dderbyn, nid yw'n gallu gyrru unrhyw ddyfais allbwn arall heblaw am glustffonau rhwystriant uchel iawn ($\sim 1\text{ M}\Omega$).

Diagram cylched

Mae diagram cylched ar gyfer derbynnydd radio syml isod.



Nodwch: Weithiau, mae'r gwrthydd yn yr hidlydd amledd radio yn cael ei hepgor (*omitted*) o'r diagram cylched oherwydd bod rhwystriant mewnol y clustffonau yn ddigon i weithio gyda'r cynhwysydd sefydlog i ffurfio'r hidlydd pas-isel. Dim ond y signal sy'n cael ei godi gan yr antenna sy'n rhoi pŵer i'r gylched yma. Nid oes angen unrhyw fatriau na chyflenwadau pŵer. Pe byddech eisiau defnyddio uchelseinydd yn lle'r clustffonau, byddai'n rhaid i chi ychwanegu mwyhadur awdio a fyddai angen ffynhonnell bŵer ar ôl yr hidlydd amledd radio.

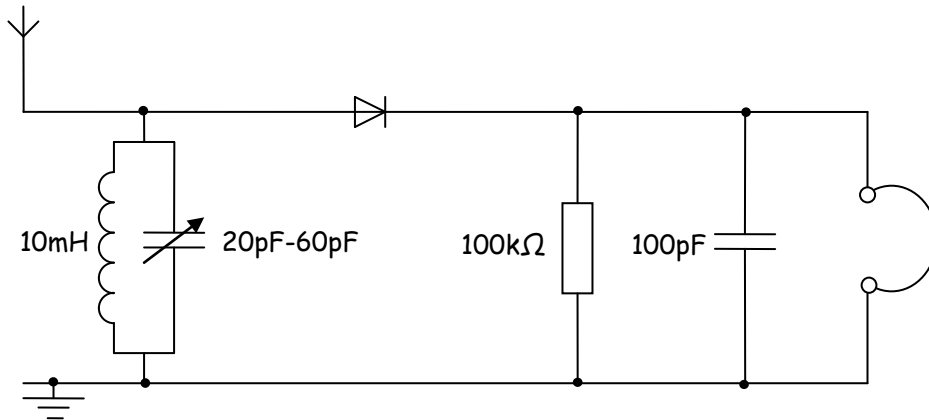
Testun 4.4.1 - Derbynnnydd AM Syml

Dim ond dau gyfrifiad sy'n bosibl eu gwneud ar y gylched yma, sef:

- i. defnyddio cydrannau'r gylched gysain i gyfrifo amrediad yr amleddau y mae'n bosibl eu derbyn gan y radio. Neu, o gael amledd gorsaf radio, cyfrifo gosodiad y cynhwysydd newidiol i sicrhau mai'r amledd hwn yw'r un sy'n cael ei dderbyn.
- ii. cyfrifo gwerthoedd addas i'r gylched hidlydd amledd radio, fel bod ganddi rwystriant uchel i'r signal awdio, a rhwystriant isel i'r don gario amledd radio.

Edrychwn nawr a rai enghreifftiau i weld sut mae'r cyfrifiadau amrywiol hyn yn cael eu gwneud. **Er hyn, mae'n bwysig cofio y bydd pob cyfrifiad yn seiliedig ar fodel damcaniaethol (*theoretical*), lle bydd effeithiau llwytho yn cael eu hanwybyddu.**

1. Mae'r gylched ganlynol yn dangos derbynnnydd radio syml.



- (a) Cyfrifwch yr amledd lleiaf a mwyaf y gall cylched gysain y radio yma ymateb iddynt.
- (b) (i) Cyfrifwch amledd torri'r hidlydd amledd radio.
- (ii) Rhwng sylw ar addasrwydd yr amledd torri ar gyfer y derbynnnydd radio penodol hwn.

Ateb:

- (a) Er mwyn cyfrifo amledd cysain y gylched gysain i gael gwerthoedd lleiaf a mwyaf y cynhwysydd newidiol, mae'n rhaid i ni ddefnyddio'r fformiwla $f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ ddwywaith er mwyn darganfod dau eithaf (*extremes*) gwerth cynhwysiant.

Darganfyddwn yr amledd lleiaf pan fydd C ar ei werth mwyaf, h.y. 60pF, felly

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

$$f_{o(\text{lleiaf})} = \frac{1}{2\pi\sqrt{10 \times 10^{-3} \times 60 \times 10^{-12}}}$$

$$f_{o(\text{lleiaf})} = \frac{1}{2\pi\sqrt{6 \times 10^{-13}}} = 205468 \text{ Hz} \approx 205 \text{ kHz}$$

Darganfyddwn yr amledd mwyaf pan fydd C ar ei werth lleiaf, h.y. 20pF, felly

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

$$f_{o(\text{mwyaf})} = \frac{1}{2\pi\sqrt{10 \times 10^{-3} \times 20 \times 10^{-12}}}$$

$$f_{o(\text{mwyaf})} = \frac{1}{2\pi\sqrt{2 \times 10^{-13}}} = 355881 \text{ Hz} \approx 356 \text{ kHz}$$

Felly, amrediad cysain y gylched gysain yma yw 205 kHz - 356 kHz.

- (b) i. Mae amledd torri'r hidlydd amledd radio yn cael ei roi gan y fformiwla ganlynol

$$f_b = \frac{1}{2\pi \times 100 \times 10^3 \times 100 \times 10^{-12}}$$

$$= 15915.49 \text{ Hz}$$

$$\approx 16 \text{ kHz}$$

Testun 4.4.1 - Derbynnnydd AM Syml

- ii. Mae'r amrediad amledd awdio a gaiff ei ddarlledu ar drawsyriant modyliad osgled wedi'i gyfyngu (*limited*) i tua 5 kHz. Mae'r amledd torri'n uwch na'r amledd awdio uchaf. Felly bydd unrhyw signal awdio a gaiff ei ddarlledu yn pasio trwy'r hidlydd amledd radio.

Hefyd, mae'r amledd torri yn llawer is nag unrhyw amledd radio y mae'n bosibl i'r derbynnnydd ei godi.

Felly, mae'r hidlydd amledd radio yn addas ar gyfer y derbynnnydd radio hwn.

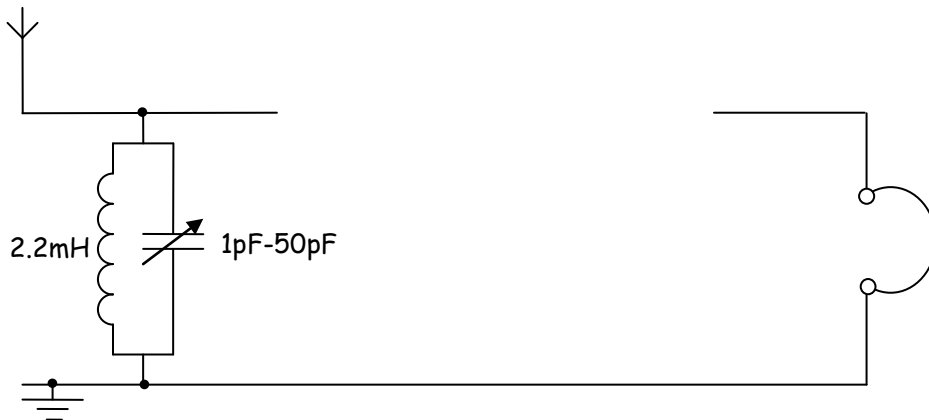
Nodyn i'r rhai brwdfrydig

1. Amledd torri'r hidlydd yw 16 kHz.
2. Cysonyn amser yr hidlydd yw $10 \mu\text{s}$.
3. Cyfnod y signal awdio yw $200 \mu\text{s}$ ar 5 kHz.
4. Cyfnod y don gario yw uchafswm o $5 \mu\text{s}$.
5. Mae rhwystriant yr hidlydd tua $90 \text{ k}\Omega$.

Mae'r gwerthoedd R a C a gafodd eu dewis yn gwneud yn eithaf da o'u cymharu â'r gofynion a gafodd eu nodi ynghynt. Yr unig eithriad (*exception*) yw nad yw cysonyn amser yr hidlydd yn hir o'i gymharu â chyfnod y don gario. Felly byddai ychydig o effaith dannedd llif yn cael ei arosod ar y signal awdio.

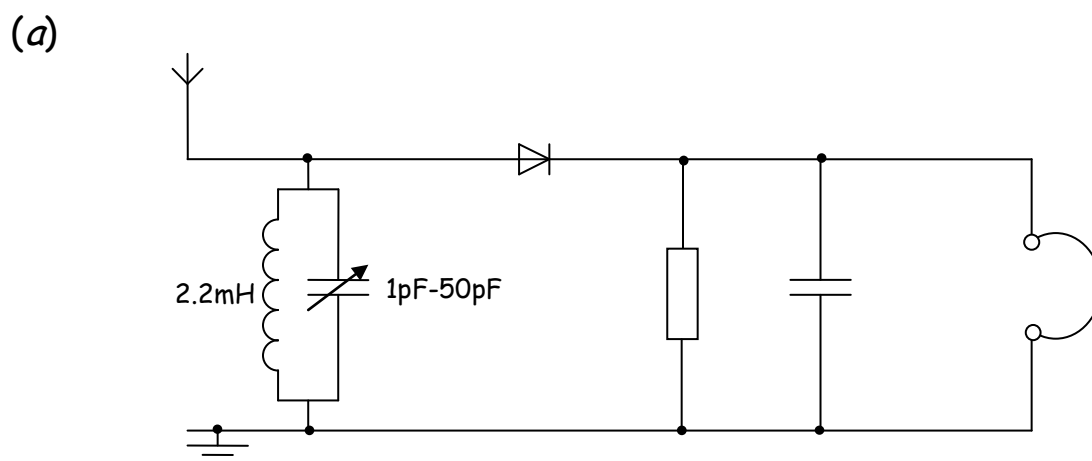
Mae'r broblem yn digwydd yn yr achos hwn oherwydd yr amledd cario cymharol isel.

2. Mae'r diagram canlynol yn dangos derbynnnydd radio syml anghyflawn.



- (a) Cwblhewch y diagram cylched ar gyfer derbynnnydd radio syml (nid oes angen gwerthoedd y cydrannau).
- (b) Mae'r derbynnnydd radio syml wedi'i diwnio i dderbyn gorsaf radio sy'n darlledu ar amledd cario o 1170 kHz.
- (i) Cyfrifwch werth rhwystriant yr anwythydd ar 1170 kHz.
 - (ii) Nodwch werth rhwystriant y cynhwysydd ar 1170 kHz.
 - (iii) Cyfrifwch werth C wedi'i osod ar y cynhwysydd newidiol i dderbyn yr orsaf radio sy'n trawsyrru ar 1170 kHz.
- (c) Hoffai'r defnyddiwr ail-diwnio'r radio i dderbyn gorsaf radio sy'n trawsyrru ar amledd cario o 450 kHz. Dangoswch, trwy gyfrifo, os yw hyn yn bosibl.

Ateb



Testun 4.4.1 - Derbynnydd AM Syml

- (b) (i) Mae rhwystriant yr anwythydd ar gyseiniant yn cael ei roi gan y fformiwla $X_L = 2\pi f_o L$, lle mae'r amledd cysain = 1170 kHz.

$$\begin{aligned} X_L &= 2\pi f_o L \\ &= 2 \times \pi \times 1170 \times 10^3 \times 2.2 \times 10^{-3} \\ &= 16172.91 \Omega \\ &\approx 16173 \Omega \end{aligned}$$

- (ii) Ar gyseiniant, bydd rhwystriant y cynhwysydd yr un fath â rhwystriant yr anwythydd, felly $X_C = 16173 \Omega$

- (iii) Naill ai defnyddio'r fformiwla ar gyfer X_C neu ad-drefnu'r fformiwla gyseiniant.

$$\begin{aligned} X_C &= \frac{1}{2\pi f_o C} \\ C &= \frac{1}{2\pi f_o X_C} \\ &= \frac{1}{2\pi \times 1170 \times 10^3 \times 16173} \\ &= 8.41 \times 10^{-12} \text{ F} \\ &= 8.41 \text{ pF} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{1}{4\pi^2 f_o^2 L} \\ &= \frac{1}{4 \times \pi^2 \times (1170 \times 10^3)^2 \times 2.2 \times 10^{-3}} \\ &= 8.41 \times 10^{-12} \text{ F} \\ &= 8.41 \text{ pF} \end{aligned}$$

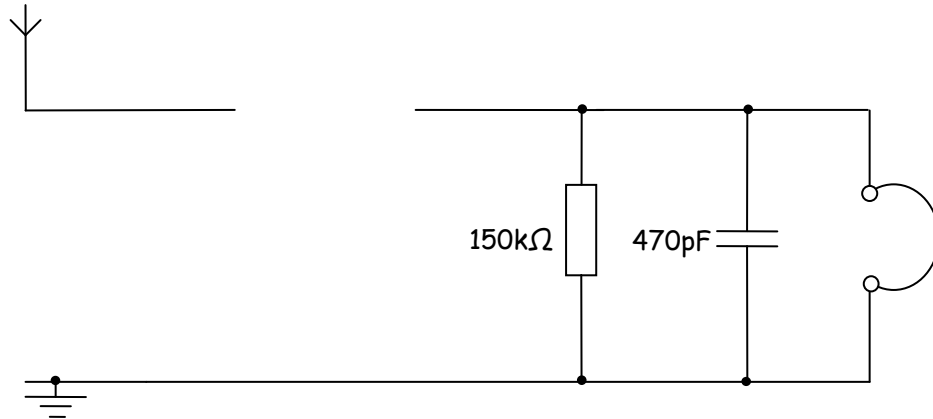
- (c) Naill ai: cyfrifo'r amledd isaf y gall y gylched ei dderbyn neu gyfrifo gwerth C sydd ei angen i dderbyn yr orsaf sydd ei hangen.

$$\begin{aligned} f_o &= \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \\ &= \frac{1}{2\pi\sqrt{2.2 \times 10^{-3} \times 50 \times 10^{-12}}} \\ &= 479870 \text{ Hz} \\ &\approx 480 \text{ kHz} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C &= \frac{1}{4\pi^2 f_o^2 L} \\ &= \frac{1}{4\pi^2 \times (450 \times 10^3)^2 \times 2.2 \times 10^{-3}} \\ &= 5.685 \times 10^{-11} \text{ F} \\ &\approx 57 \text{ pF} \end{aligned}$$

Mae'r ddau ddull yn dangos nad yw'n bosibl derbyn yr orsaf sy'n trawsyrru ar 450 kHz. Yr amledd isaf y mae'n bosibl ei dderbyn yw 480 kHz, ac mae'r ail ddull yn dangos y byddai'n rhaid gosod C ar 57 pF i wneud yr amledd cysain 450 kHz.

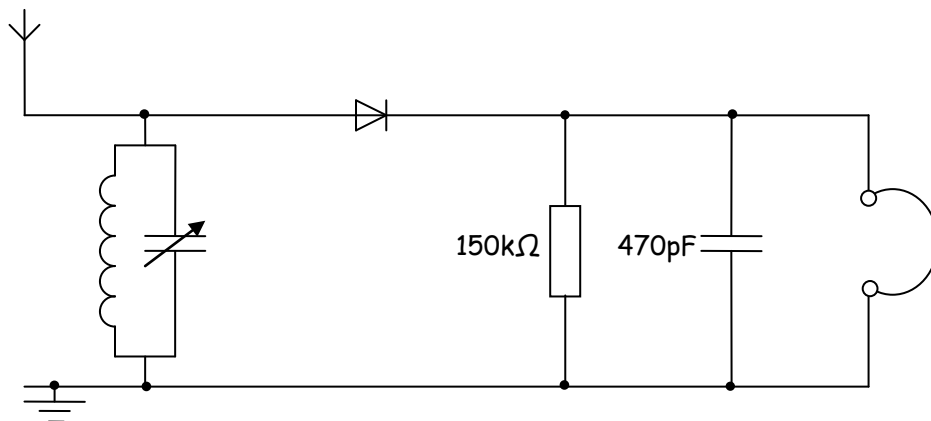
3. Mae'r diagram canlynol yn dangos derbynnydd radio anghyflawn.



- (a) Cwblhewch y diagram cylched ar gyfer y derbynnydd radio syml (Nid oes angen gwerthoedd y cydrannau).
- (b) Mae'n rhaid i'r derbynnydd radio dderbyn signalau radio a gaiff eu darlledu dros yr amrediad amledd 350 kHz - 1350 kHz.
 - (i) Cyfrifwch amledd torri'r hidlydd amledd radio.
 - (ii) Rhwngch sylw ar addasrwydd yr amledd torri ar gyfer y derbynnydd radio yma.

Ateb:

(a)



Testun 4.4.1 - Derbynydd AM Syml

- (b) i. Mae amledd torri'r hidlydd amledd radio yn cael ei roi gan y fformiwla ganlynol

$$\begin{aligned}f_b &= \frac{1}{2\pi \times 150 \times 10^3 \times 470 \times 10^{-12}} \\ &= 2257.5 \text{ Hz} \\ &\approx 2.3 \text{ kHz}\end{aligned}$$

- ii. Mae'r amrediad amledd awdio a gaiff ei ddarlledu ar drawsyriant modyliad osgled wedi'i gyfyngu i tua 5 kHz. Mae'r amledd torri llawer yn is na'r amledd radio uchaf sy'n cael ei drawsyrro, felly bydd amleddau dros 2.3 kHz wedi'u gwanhau. Felly, mae'r hidlydd amledd radio yn anaddas i'r derbynydd radio yma.

Problemau gyda'r Derbynydd Radio Syml

Mae dwy broblem fawr gan y derbynydd radio syml.

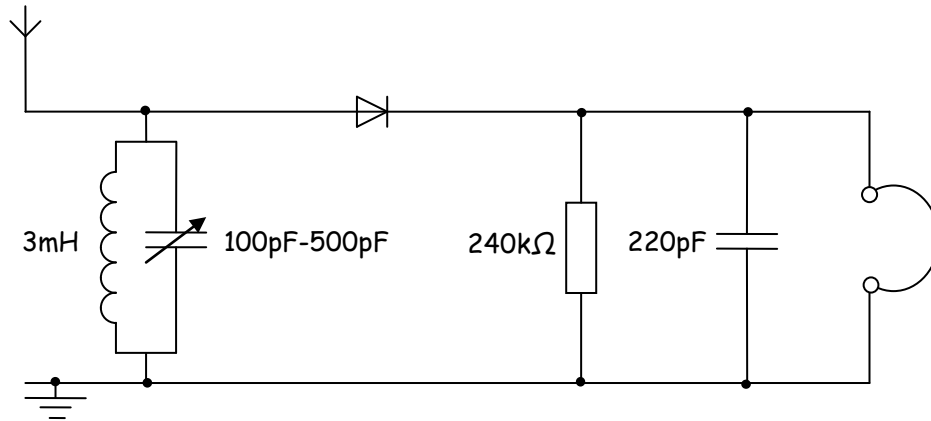
1. Nid yw'n sensitif iawn - mae'n rhaid i orsafoedd radio fod yn gryf iawn i gynhyrchu foltedd digon mawr yn yr antena (erial) i gynnau'r deuod germaniwm. Hynny yw, ni all godi gorsafoedd gwan.
2. Nid yw'n ddetholus iawn - o ddefnyddio cylched gysain sengl, mae'n anodd cael ffactor Q uchel sy'n ei gwneud yn anodd i'r radio ddewis un orsaf heb godi signal o unrhyw orsafoedd cyfagos. Mae hyn yn achosi ymyriant, pan fydd yn bosibl clywed dwy sain ar draws ei gilydd.

Byddwn yn edrych ar ffyrdd o wella'r ddau ddiffyg (*flaws*) yma yn ein testun nesaf - 4.2.2 Derbynyddion Radio Uwch.

Nawr dyma rai cwestiynau i chi roi cynnig arnynt.

Ymarfer i Fyfyrrwyr 1

1. Mae'r gylched ganlynol yn dangos derbynnydd radio syml.



- (a) Cyfrifwch yr amledd lleiaf a mwyaf y gall cylched gysain y radio yma ymateb iddynt.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- (b) (i) Cyfrifwch amledd torri'r hidlydd amledd radio (*RF*).

.....

.....

.....

Testun 4.4.1 - Derbynnnydd AM Syml

- (ii) Rhwngch sylw ar addasrwydd yr amledd torri ar gyfer y derbynnnydd radio yma.

.....

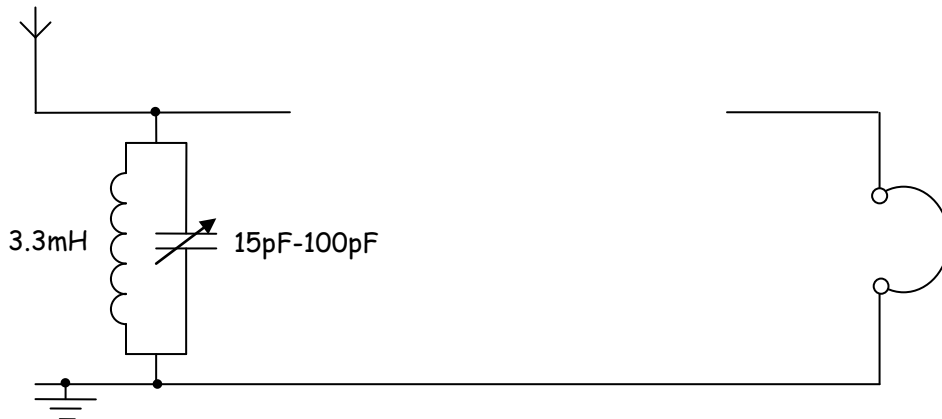
.....

.....

.....

.....

2. Mae'r diagram canlynol yn dangos derbynnnydd radio syml anghyflawn.



- (a) Cwblhewch y diagram cylched ar gyfer derbynnnydd radio syml (nid oes angen gwerthoedd y cydrannau).
- (b) Mae'r derbynnnydd radio syml wedi'i diwnio i dderbyn gorsaf radio sy'n darlledu ar amledd cario o 680 kHz.

- (i) Cyfrifwch werth rhwystriant yr anwythydd ar 680 kHz.

.....

.....

(ii) Nodwch werth rhwystriant y cynhwysydd ar 680 kHz.

.....

(iii) Cyfrifwch werth C wedi'i osod ar y cynhwysydd newidiol i dderbyn yr orsaf radio sy'n trawsyrru ar 680 kHz.

.....

.....

.....

.....

.....

(c) Hoffai'r defnyddiwr ail-diwnio'r radio i dderbyn gorsaf radio sy'n trawsyrru ar amledd cario o 350 kHz. Dangoswch, trwy gyfrifo, os yw hyn yn bosibl.

.....

.....

.....

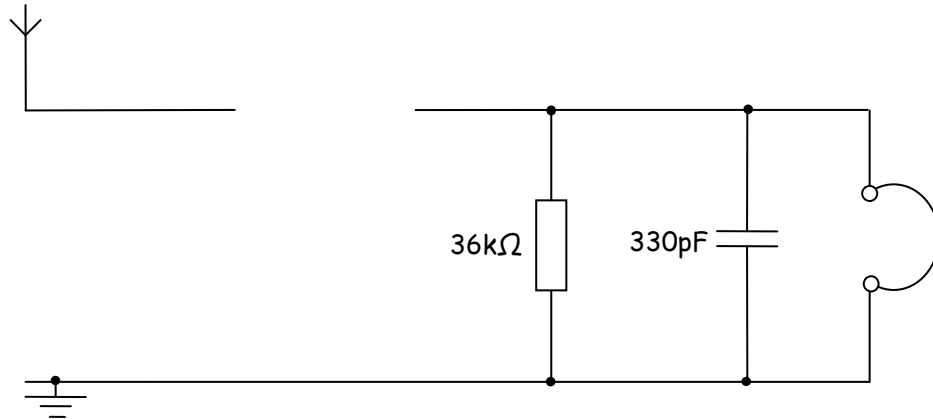
.....

.....

.....

Testun 4.4.1 - Derbynnnydd AM Syml

3. Mae'r diagram canlynol yn dangos derbynnnydd radio anghyflawn.



- (a) Cwblhewch y diagram cylched ar gyfer y derbynnnydd radio syml (Nid oes angen gwerthoedd y cydrannau).
- (b) Mae'n rhaid i'r derbynnnydd radio dderbyn signalau radio a gaiff eu darlledu dros yr amrediad amledd 500 kHz - 1600 kHz.
 - (i) Cyfrifwch amledd torri'r hidlydd amledd radio.

.....

- (ii) Rhowch sylw ar addasrwydd yr amledd torri ar gyfer y derbynnnydd radio penodol yma.

.....

Atebion Ymarfer i Fyfyrrwyr:

1. (a) Cawn yr amledd lleiaf pan fydd C ar ei werth mwyaf h.y. 500 pF, felly

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

$$f_{o(\text{lleiaf})} = \frac{1}{2\pi\sqrt{3 \times 10^{-3} \times 500 \times 10^{-12}}}$$

$$f_{o(\text{lleiaf})} = \frac{1}{2\pi\sqrt{6 \times 10^{-15}}} = 129949 \text{ Hz} \approx 130 \text{ kHz}$$

Cawn yr amledd mwyaf pan fydd C ar ei werth lleiaf h.y. 100pF, felly

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

$$f_{o(\text{mwyaf})} = \frac{1}{2\pi\sqrt{3 \times 10^{-3} \times 100 \times 10^{-12}}}$$

$$f_{o(\text{mwyaf})} = \frac{1}{2\pi\sqrt{2 \times 10^{-13}}} = 290575 \text{ Hz} \approx 291 \text{ kHz}$$

Felly, amrediad cysain y gylched gysain yma yw 130 kHz - 291 kHz.

- (b) i. Mae amledd torri'r hidlydd amledd radio'n cael ei roi gan y fformiwla ganlynol

$$f_b = \frac{1}{2\pi \times 240 \times 10^3 \times 250 \times 10^{-12}}$$

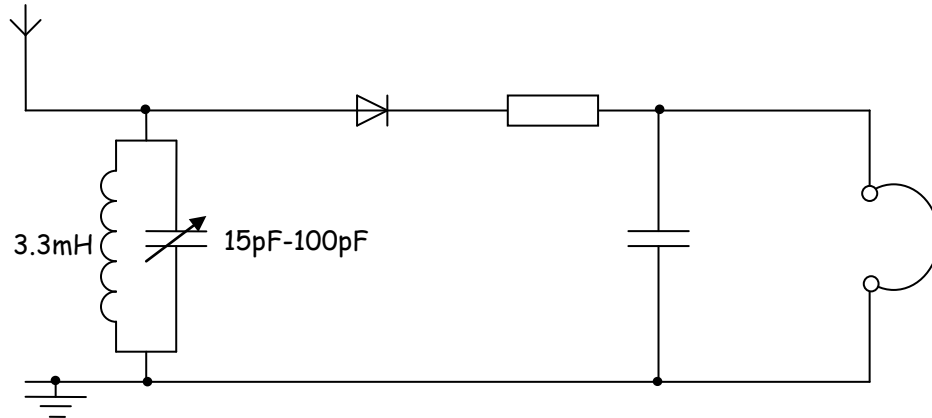
$$= 2652.58 \text{ Hz}$$

$$\approx 2.7 \text{ kHz}$$

- ii. Mae'r amrediad amledd awdio a gaiff ei ddarlledu ar drawsyriant modyliad osgled wedi'i gyfyngu i tua 5 kHz. Mae'r amledd torri o fewn amrediad y darllediad, ac felly mae'r hidlydd amledd radio yn anaddas i'r derbynnydd radio yma.

Testun 4.4.1 - Derbynnnydd AM Syml

2. (a)



(b) (i)

$$\begin{aligned}
 X_L &= 2\pi f_o L \\
 &= 2 \times \pi \times 680 \times 10^3 \times 3.3 \times 10^{-3} \\
 &= 14099.47 \Omega \\
 &\approx 14100 \Omega
 \end{aligned}$$

(ii) Ar gyseiniant, bydd rhwystriant y cynhwysydd yr un peth â rhwystriant yr anwythydd, felly $X_C = 14100 \Omega$

(iii) Naill ai

$$\begin{aligned}
 X_C &= \frac{1}{2\pi f_o C} \\
 C &= \frac{1}{2\pi f_o X_C} \\
 &= \frac{1}{2 \times \pi \times 680 \times 10^3 \times 14100} \\
 &= 1.659 \times 10^{-11} \text{ F} \\
 &= 16.59 \text{ pF}
 \end{aligned}$$

neu

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{1}{4\pi^2 f_o^2 L} \\
 &= \frac{1}{4 \times \pi^2 \times (680 \times 10^3)^2 \times 3.3 \times 10^{-3}} \\
 &= 1.660 \times 10^{-11} \text{ F} \\
 &= 16.60 \text{ pF}
 \end{aligned}$$

(c) Naill ai :

$$\begin{aligned} f_o &= \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \\ &= \frac{1}{2 \times \pi \times \sqrt{3.3 \times 10^{-3} \times 100 \times 10^{-12}}} \\ &= 277053.19 \text{ Hz} \\ &\approx 277 \text{ kHz} \end{aligned}$$

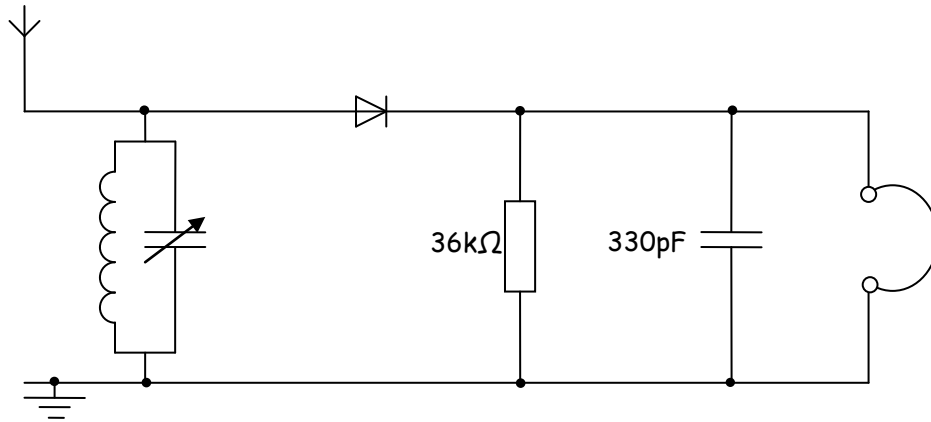
Neu

$$\begin{aligned} C &= \frac{1}{4\pi^2 f_o^2 L} \\ &= \frac{1}{4 \times \pi^2 \times (350 \times 10^3)^2 \times 3.3 \times 10^{-3}} \\ &= 6.265 \times 10^{-11} \text{ F} \\ &\approx 63 \text{ pF} \end{aligned}$$

Mae'r ddau ddull yn dangos y gall y derbynnydd dderbyn amledd o 350 kHz.

Testun 4.4.1 - Derbynnydd AM Syml

3. (a)



- (b) i. Mae amledd torri'r hidlydd amledd radio yn cael ei roi gan y fformiwla ganlynol

$$f_b = \frac{1}{2\pi \times 36 \times 10^3 \times 330 \times 10^{-12}}$$

$$= 13396.88 \text{ Hz}$$

$$\approx 13 \text{ kHz}$$

- (ii) Mae'r amrediad amledd awdio a gaiff ei ddarlledu ar drawsyriant modyliad osgled wedi'i gyfyngu i tua 5 kHz. Mae'r amledd torri yn uwch na'r amledd awdio uchaf. Felly bydd unrhyw signal awdio a gaiff ei ddarlledu yn pasio trwy'r hidlydd amledd radio.

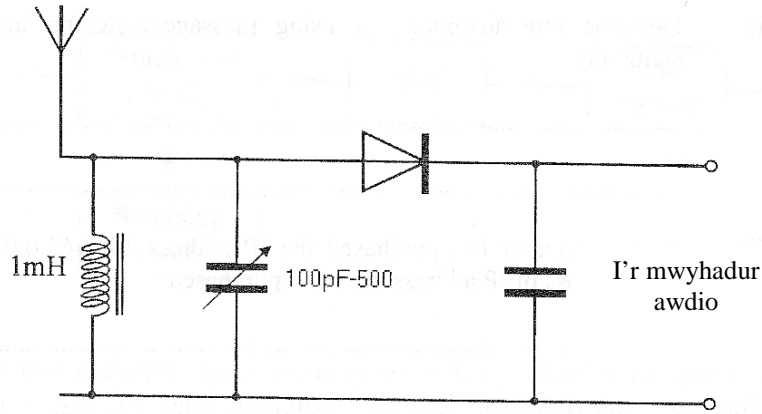
Hefyd, mae'r amledd torri yn llawer is nag unrhyw amledd radio y mae'n bosibl i'r derbynnydd ei godi.

Felly, mae'r hidlydd amledd radio yn addas ar gyfer y derbynnydd radio yma.

Nawr, dyma rai cwestiynau math arholiad i chi.

Cwestiynau Math Arholiad

1. Mae'r canlynol yn dangos diagram cylched ar gyfer derbynnydd radio syml.



(a) Cyfrifwch yr amledd lleiaf y gall y derbynnydd ymateb iddo.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[3]

(b) Disgrifiwch ac esboniwch ran y cydrannau canlynol yn y derbynnydd yma.

i) Y deuod

.....

.....

.....

[2]

ii) Y cynhwysydd sefydlog

.....

.....

.....

Testun 4.4.1 - Derbynnnydd AM Syml

2. Mae derbynnnydd radio syml yn cynnwys yr is-systemau canlynol:

[2]

canfodydd antena clustffonau hidlydd amledd radio (RF) cylched gysain

(a) Lluniwch ddiagram bloc o'r derbynnnydd hwn.

[1]

(b) (i) Enwch y gydran sy'n cael ei defnyddio fel y canfodydd, sy'n modylu'r signal amledd radio i roi foltedd signal awdio cyfartalog ansero (*non-zero*).

.....

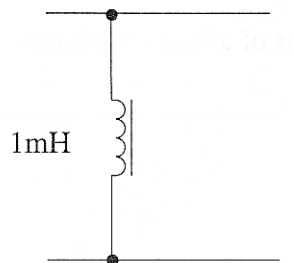
[1]

(ii) Enwch y gydran sy'n cael ei defnyddio fel dadfodylydd, sy'n gwahanu'r signal awdio o'r don gario amledd radio.

.....

[1]

(c) Dyma ran o'r diagram cylched ar gyfer y gylched gysain.



(i) Cwblhewch y diagram drwy ychwanegu'r ail gydran sydd ei hangen i alluogi'r defnyddiwr i ddewis gwahanol orsafoedd radio.

[1]

- (ii) Dewiswch amrediad o werthoedd addas ar gyfer yr ail gydran hon i alluogi'r derbynnydd i diwnio i ddarllediadau radio yn yr amrediad amledd 500 kHz i 1000 kHz.

Mae'n rhaid i chi roi'r uned gywir gyda'ch ateb.

.....

.....

.....

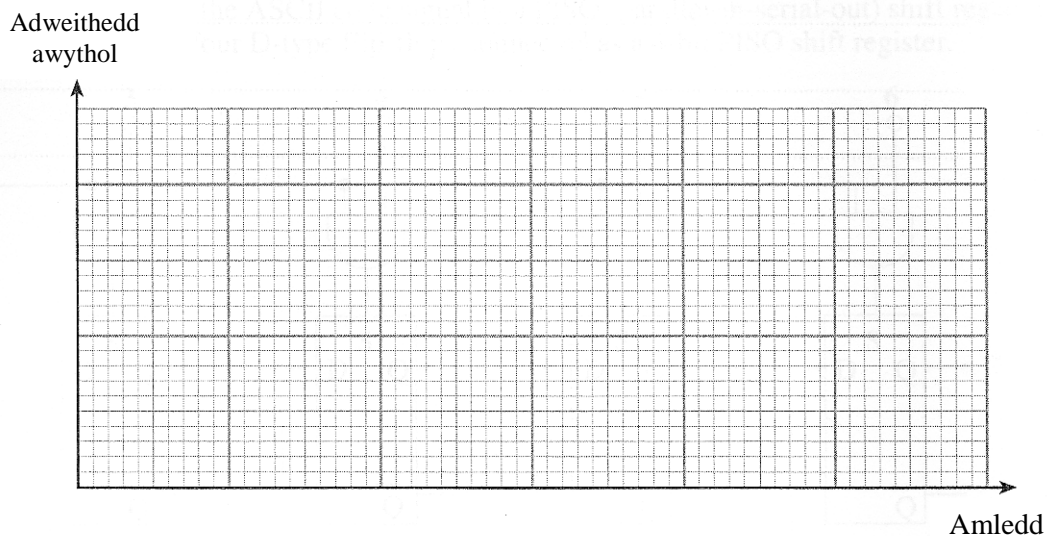
.....

- (iii) Mae'r derbynnydd wedi'i diwnio i orsaf radio modyliad osgled sy'n darlledu ar amledd cario o 800 kHz. Mae'r orsaf radio'n darlledu signal sy'n amrywio mewn amledd o 40Hz i 4 kHz. Beth yw'r amledd lleiaf y mae'n rhaid i'r gylched gysain ymateb iddo er mwyn derbyn y signal hwn? [3]

.....

.....

- (iv) Brasluniwch graff i ddangos sut mae adweithedd anwythol yr anwythydd yn newid gydag amledd. [1]



- (v) Ar amledd cysain y gylched gysain, beth sy'n arwyddocaol am adweithedd yr anwythydd ac adweithedd y cynhwysydd?

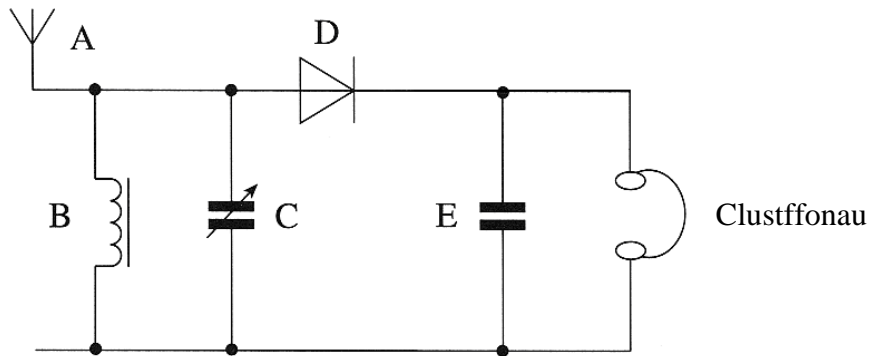
.....

.....

[1]

Testun 4.4.1 - Derbynnydd AM Syml

3. Dyma'r diagram cylched ar gyfer derbynnydd radio syml.



(a) Beth yw'r enw ar yr is-system sydd wedi'i wneud o gydrannau B a C?

..... [1]

(b) Mae cydran E yn gynhwysydd 20nF.

(i) Cyfrifwch ei adweithedd ar amledd o 200 kHz. Rhwch yr uned gywir ar gyfer eich ateb.

.....

 [2]

(ii) Amcangyfrifwch ei adweithedd ar amleddau awdio.

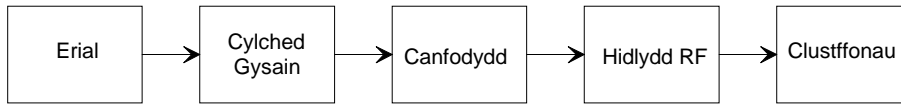
..... [1]

(iii) Yna, esboniwch sut mae'r system yn dadfodylu'r signal moduliad osgled.

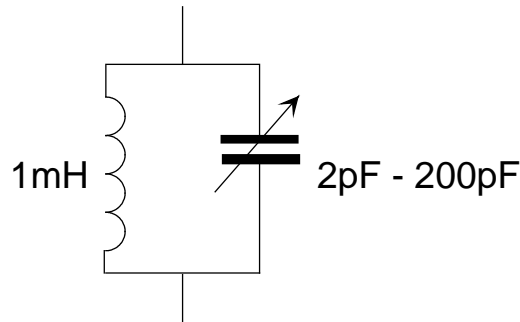
.....

 [3]

4. Dyma ddiagram bloc ar gyfer derbynnydd radio syml.



(a) Mae diagram cylched y *Gylched gysain* i'w weld isod.



i) Mae *Radio Wales* yn trawsyrru ar amledd cario o 882 kHz. Cyfrifwch adweithedd yr anwythydd ar 882 kHz. Rhowch yr uned. [2]

.....

.....

.....

ii) Beth ddylai adweithedd y cynhwysydd newidiol fod os yw'r gylched am godi *Radio Wales*? [1]

.....

iii) Cyfrifwch werth y cynhwysydd newidiol wrth dderbyn *Radio Wales*. [2]

.....

.....

.....

(b) Enwch y gydran sy'n cael ei defnyddio fel y canfodydd yn y derbynnydd radio syml. [1]

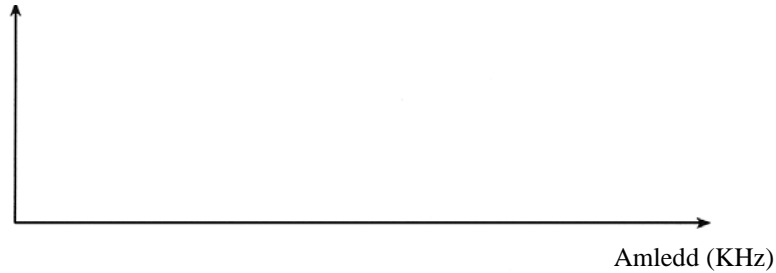
.....

Testun 4.4.1 - Derbynydd AM Syml

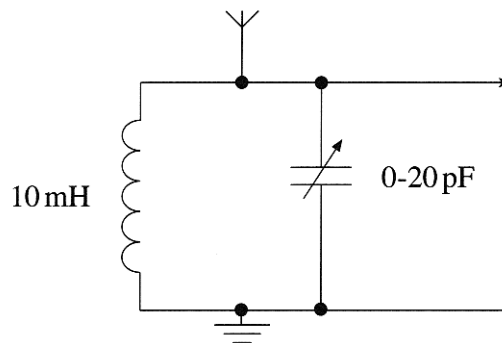
5. Mae cylched gysain yn cael ei defnyddio mewn derbynydd radio i ddewis y signal radio rydym yn ei ddymuno, o amrediad o signalau sy'n bresennol yn yr erial.
- (a) Mae'r derbynydd wedi'i diwnio i dderbyn amledd cario o 1170 kHz gyda lled band sylfaenol o 10 kHz. Brasluniwch yr ymateb amledd sydd ei angen o'r gylched gysain ar yr echelinau isod. Labelwch yr holl **amleddau perthnasol**.

[2]

Osgled y Signal



- (b) Mae'r diagram cylched canlynol yn dangos cylched gysain addas.



Mae'r radio wedi'i diwnio i dderbyn amledd cario o 1170 kHz.

- i) Cyfrifwch adweithedd yr anwythydd.

[1]

.....

.....

- ii) Beth yw adweithedd y cynhwysydd newidiol ar gyfer yr allbwn signal mwyaf?

[1]

.....

- iii) Cyfrifwch werth y cynhwysydd newidiol ar gyfer yr allbwn signal mwyaf.

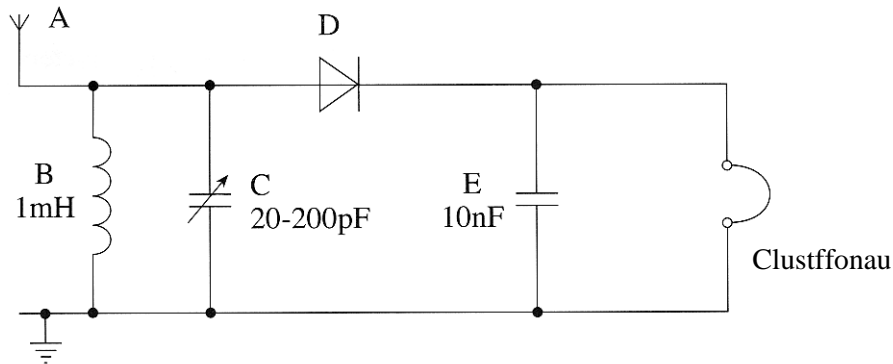
[2]

.....

.....

.....

6. Mae diagram cylched ar gyfer derbynnydd radio syml isod.



(a) Defnyddiwch y llythrennau A - E i ateb y cwestiynau canlynol.

- i) Pa gydran(nau) sy'n modylu'r signal amledd radio i roi signal awdio cyfartalog ansero?
.....
 - ii) Pa gydran(nau) sy'n dewis y signal amledd radio sydd ei angen?
 - iii) Pa gydran sy'n cario mwy nag un signal amledd radio?
- [4]

(b) Cyfrifwch yr amledd uchaf y gall y derbynnydd uchod ymateb iddo.

.....

.....

.....

.....

[3]

c. Mae'r clustffonau a'r cynhwysydd 10nF yn ffurfio'r hidlydd pas-isel ar gyfer y radio. Rhwystriant y clustffonau yw $1.2M\Omega$.

- i. Cyfrifwch amledd torri'r hidlydd.
.....
.....
- ii. Nodwch gyda rhesymau a yw'r hidlydd amledd radio'n effeithiol yn yr achos hwn.

[2]

.....

.....

.....

[2]

Testun 4.4.1 - Derbynnnydd AM Syml

7. Mae'r derbynnnydd radio syml wedi'i wneud o **bum** bloc gweithredol. Mae dau o'r blociau isod.

Hidlydd
Amledd Radio
(RF)

Canfodydd

- (a) Yn y lle gwag, lluniwch ddiagram bloc i ddangos sut mae'r blociau hyn yn cael eu cysylltu â'i gilydd i wneud derbynnnydd radio grisial.

[4]

- (b) Pa gydran sy'n cael ei defnyddio yn y bloc canfodydd?

[1]

.....

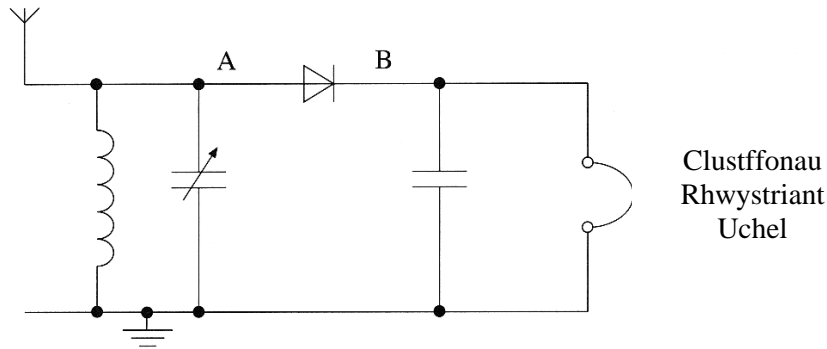
- (c) Pa gydran sy'n cael ei defnyddio yn y bloc hidlydd amledd radio?

[1]

.....

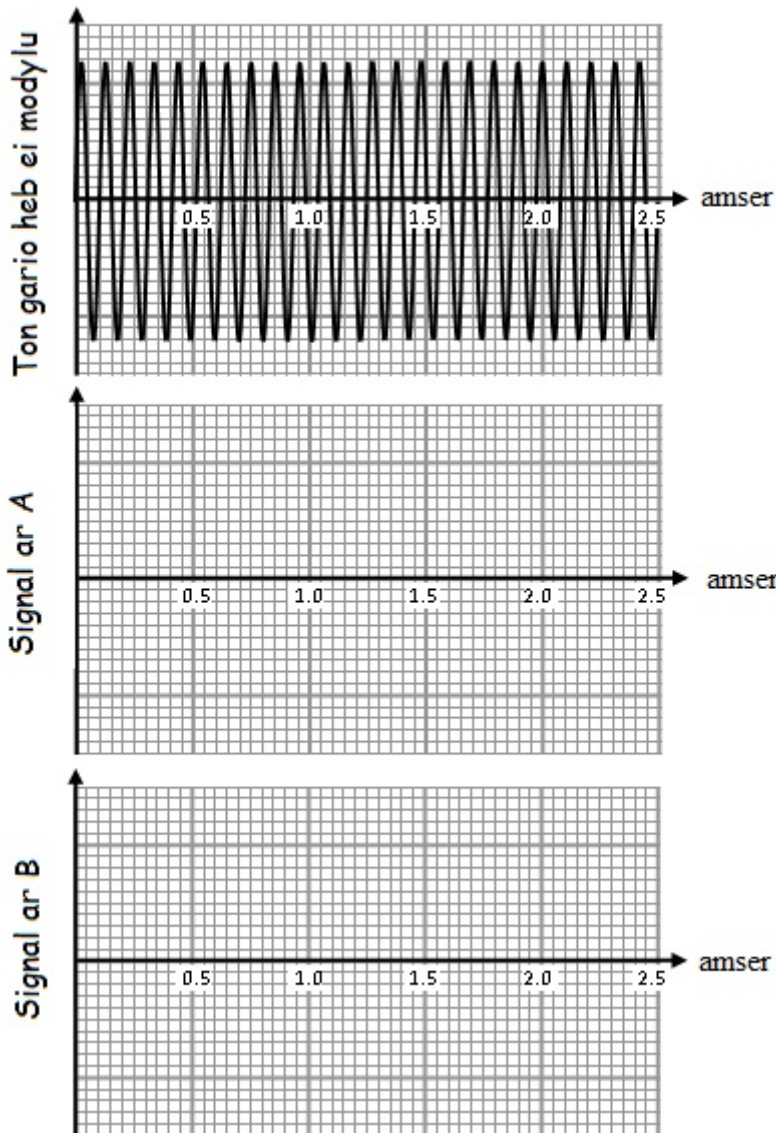
Testun 4.4.1 - Derbynnnydd AM Syml

8. Mae'r canlynol yn dangos diagram cylched ar gyfer derbynnnydd radio syml.

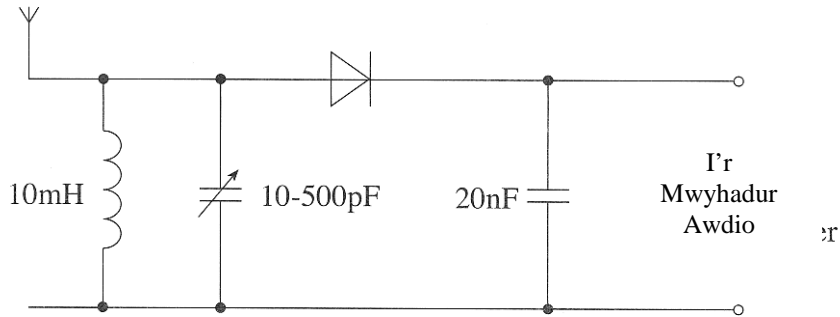


Mae'r derbynnnydd wedi'i diwnio i dderbyn signal prawf ton sin 1 kHz, wedi'i modylu'n osgledol ar don gario 100 kHz. Brasluniwch y donffurf byddech chi'n disgwyl ei gweld ar osgilosgop ar bwyntiau A a B.

[3]



9. Mae'r canlynol yn dangos diagram cylched ar gyfer derbynnydd radio syml.



(a) Esboniwch bwrpas y cydrannau canlynol yn y derbynnydd yma.

i) Yr anwythydd a'r cynhwysydd newidiol.

.....

.....

.....

[1]

ii) Y deuod.

.....

.....

.....

[1]

iii) Y cynhwysydd sefydlog.

.....

.....

.....

[1]

(b) Cyfrifwch yr amledd cario uchaf y gall y derbynnydd ei ddethol. Rhwch yr uned.

.....

.....

.....

.....

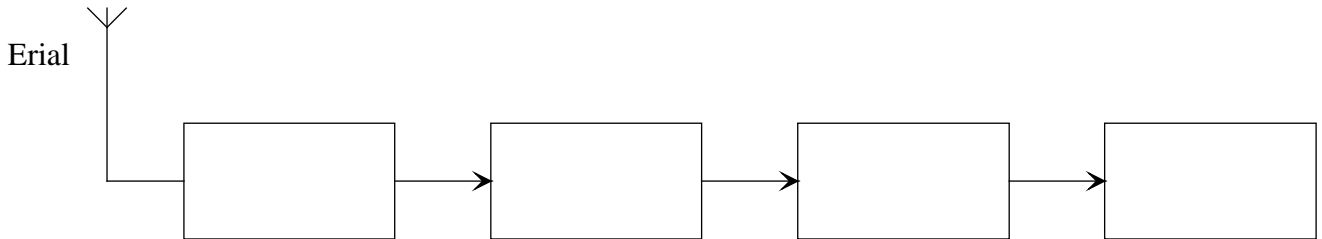
[3]

Testun 4.4.1 - Derbynnydd AM Syml

10. Mae derbynnydd radio syml wedi'i wneud o'r is-systemau canlynol.

Canfodydd *Cylched gysain* *Clustffonau* *Hidlydd Amledd Radio*

- (a) i) Cwblhewch y diagram bloc ar gyfer y derbynnydd radio syml, gan ddefnyddio'r is-systemau uchod.

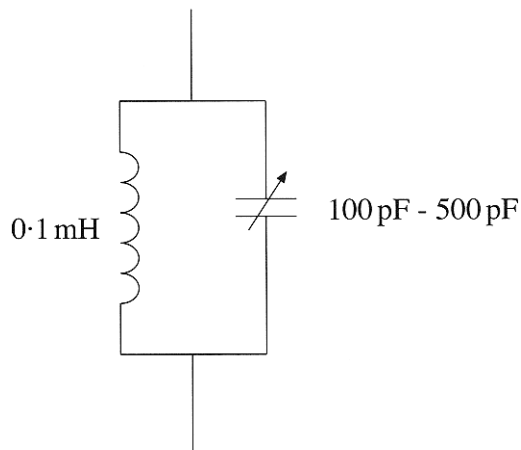


[1]

- ii) Enwch y gydran sy'n cael ei defnyddio fel y canfodydd yn y derbynnydd radio syml.

..... [1]

- (b) Mae diagram cylched y *gylched gysain* isod.



- i) Mae *Radio'r Cymoedd* yn trawsyrru ar amledd cario o 999 kHz. Cyfrifwch adweithedd yr anwythydd ar 999 kHz. Rhwch yr uned.

[3]

.....

Modiwl ET4 - Systemau Cyfathrebu

- ii) Nodwch adweithedd y cynhwysydd newidiol pan fydd y gylched wedi'i thiwnio i godi *Radio'r Cymoedd*.

[1]

.....

- iii) Cyfrifwch werth y cynhwysydd newidiol wrth dderbyn Radio'r Cymoedd.

[2]

.....

.....

.....

- (c) Mae'r derbynnydd radio syml yn dioddef o *ddetholedd* a *sensitifedd* gwael. Beth yw ystyr *sensitifedd* gwael?

[1]

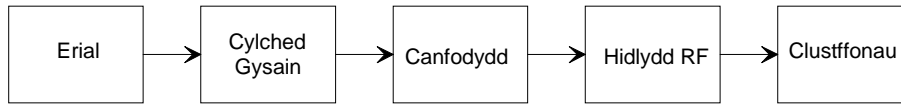
.....

.....

.....

Testun 4.4.1 - Derbynydd AM Syml

11. Dyma ddiagram bloc ar gyfer derbynydd radio syml.

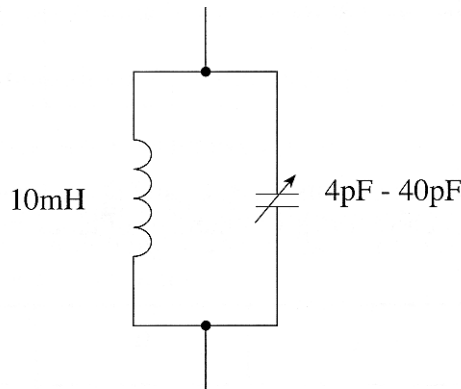


(a) Enwch y gydran sy'n cael ei defnyddio fel y canfodydd yn y derbynydd radio syml.

[1]

.....

(b) Mae diagram cylched y *Gylched gysain* isod.



i) Mae *Radio Five Live* yn trawsyrru ar amledd cario o 693 kHz. Cyfrifwch adweithedd yr anwythydd ar 693 kHz. Rhowch yr uned.

[2]

.....

ii) Beth yw adweithedd y cynhwysydd newidiol ar 693 kHz?

[1]

.....

iii) Cyfrifwch werth y cynhwysydd newidiol pan fydd wedi'i diwnio i dderbyn *Radio Five Live*, at 693 kHz.

[2]

.....

Modiwl ET4 - Systemau Cyfathrebu

- iv) Mae *Radio Five Live* hefyd yn darlledu ar 909 kHz. Trwy gyfrifo, dangoswch a yw'n bosibl addasu'r gylched gysain yma i dderbyn *Radio Five Live* ar 909 kHz.

[2]

.....

.....

.....

.....

- (c) Mae'r derbynnydd radio syml yn dioddef o *ddetholedd gwael* a *sensitifedd gwael*. Beth yw ystyr y termau *detholedd gwael* a *sensitifedd gwael*?

Ystyr *detholedd gwael* yw

.....

.....

Ystyr *sensitifedd gwael* yw

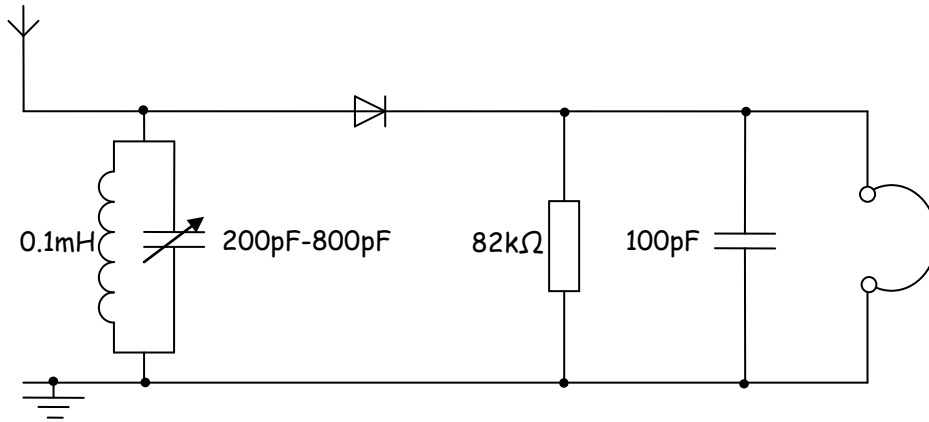
.....

.....

[2]

Testun 4.4.1 - Derbynnnydd AM Syml

12. Mae'r gylched ganlynol yn dangos derbynnnydd radio syml.



(a) Cyfrifwch yr amledd lleiaf a mwyaf y gall cylched gysain y radio yma ymateb iddynt.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

[3]

(b) (i) Cyfrifwch amledd torri'r hidlydd amledd radio (*RF*).

.....

.....

[2]

(ii) Rhwch sylw ar addasrwydd yr amledd torri ar gyfer y derbynnnydd radio penodol yma.

.....

.....

.....

.....

.....

[2]

- (c) Mae'r defnyddiwr yn dymuno ail-diwnio'r radio i dderbyn gorsaf radio sy'n trawsyrru ar amledd cario o 475 kHz. Trwy gyfrifo, dangoswch a yw hyn yn bosibl.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

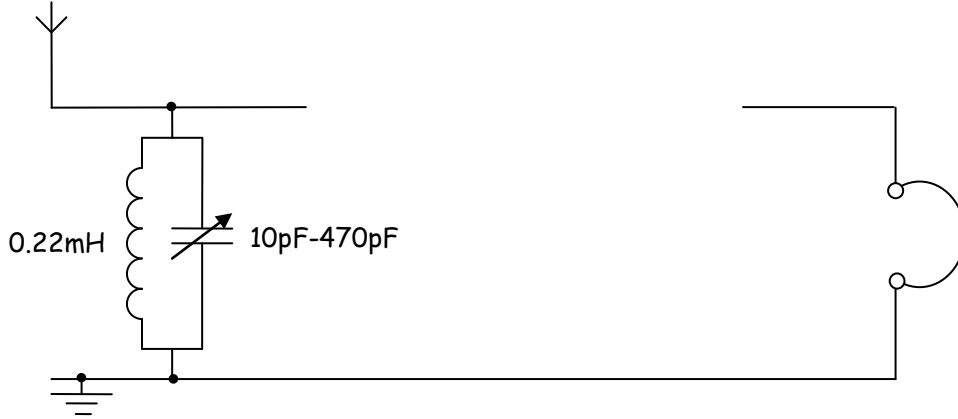
.....

.....

[3]

Testun 4.4.1 - Derbynnnydd AM Syml

13. Mae'r diagram canlynol yn dangos derbynnnydd radio anghyflawn.



(a) Cwblhewch y diagram cylched ar gyfer derbynnnydd radio syml (nid oes angen gwerthoedd y cydrannau).

(b) Mae'r derbynnnydd radio syml wedi'i diwnio i dderbyn gorsaf radio sy'n darlledu ar amledd cario o 2340 kHz.

(i) Cyfrifwch werth rhwystriant yr anwythydd ar 2340 kHz.

.....

.....

.....

[2]

(ii) Nodwch werth rhwystriant y cynhwysydd ar 2340 kHz.

.....

.....

.....

[1]

(iii) Cyfrifwch werth C a gafodd ei osod ar y cynhwysydd newidiol i dderbyn yr orsaf radio sy'n trawsyrru ar 2340 kHz.

.....




.....

.....

.....

.....

Adolygiad Hunan Arfarnu

Amcanion Dysgu	Fy arfarniad personol o'r amcanion yma:		
			
llunio diagram bloc a diagram cylched o dderbynnydd radio syml, sy'n cynnwys antena, cylched gysain, canfodydd/dadfodylydd, a chlustffonau;			
disgrifio swyddogaeth pob un o'r is-systemau hyn;			
deall mai hidlydd pas-band amledd newidiol yw cylched gysain;			
dylunio cylched gysain i ddewis amledd cario neilltuol;			
dewis a defnyddio'r hafaliad $C = \frac{1}{4\pi^2 f_o^2 L}$ i gyfrifo gwerth C er mwyn darparu amledd cysain penodol;			
defnyddio cromliniau ymateb amledd cylched gysain wedi'i llwytho i egluro detholedd gwael.			

Targedau: 1.

.....

2.

.....