

أنظمة الاتصالات الرقمية

تعديل إزاحة الطور

تعديل إزاحة الطور (PSK) Phase Shift Keying

رقم التجربة: 24 & 25

اسم التجربة: تعديل وكشف تعديل إزاحة الطور؛ وتحتوي على تجربتين:

- التجربة الأولى (24): توليد إشارة تعديل إزاحة الطور.
 - التجربة الثانية (25): كشف إشارة تعديل إزاحة الطور (المتزامن).
- الزمن اللازم للتجربتين: 4 ساعات - ساعتان لكل تجربة

الهدف من التجربة: التعرف على طرق تعديل إزاحة الطور:

في التجربة الأولى يتعرف المتدرب على:

- كيفية توليد إشارة (PSK).

أما في التجربة الثانية فيتعرف على:

- كيفية كشف إشارة (PSK) المتزامن.

التجربة الأولى

توليد إشارة تعديل إزاحة الطور

P S K Signal Generation

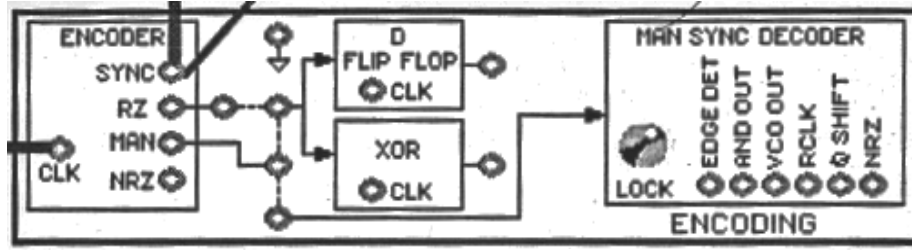
الأهداف: التعرف على كيفية توليد إشارة (PSK).

الأجهزة المطلوبة

1. وحدة تمارين الاتصالات الرقمية (Digital Communications Unit)
2. جهاز راسم الذبذبات ذو القناتين (Oscilloscope)
3. جهاز مولد الدوال (Function Generator)

خطوات التجربة

- 1- على دائرة التشفير الموضحة في الشكل (24-1) صل طرف القناة (1) للرأس بطرف التزامن (SYNC).

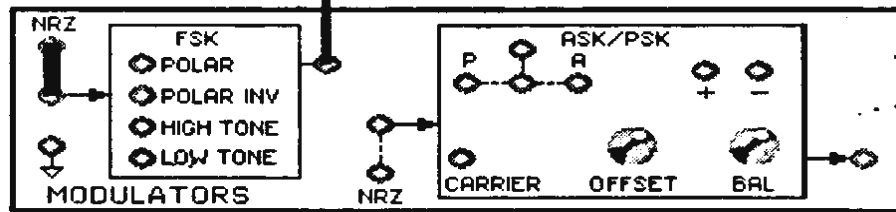


الشكل (1-24)

2- عدل ضوابط الراسم لملاحظة دورة كاملة لإشارة التزامن (SYNC) في عرض الشاشة .

3- أزل طرف قناة (1) عن التزامن (SYNC) وصل الطرف الخارجي لقادح الراسم مع (SYNC) واضبط القادح على وضع القدح الخارجي (EXT.).

4- في دائرة المعدلات (MODULATORS) أدخل وصلة مزدوجة بين الطرف (NRZ) ومدخل دائرة المعدل (PSK/ASK) الموضحة في الشكل (2-24)



الشكل (2-24)

5- ثم أدخل وصلة مزدوجة أخرى في دائرة المعدل (PSK/ASK) لاختيار تعديل (PSK)

6- في دائرة (PSK/ASK) أدر مقبض الضبط (OFFSET) بالكامل (CCW) ومقبض (BAL) إلى منتصف مداه.

7- صل القناة (1) للراسم إلى (NRZ) في دائرة المعدلات والقناة (2) إلى النقطة (P) في (ASK/PSK)

8- قارن إشارة (NRZ) على القناة (1) بإشارة (PSK) على القناة (2) وصف كيف تختلفان

9- لاحظ الراسم أثناء تحريكك طرف القناة (2) لخرج المعدل

الموازن (MODULATOR) (BALANCED) (+) ثم الخرج (-) ()

- ماهو الخرج الذي زاويته (0°) بعد تحول (NRZ) مباشرة لمستوى منخفض ؟

10- حرك طرف القناة (2) لمخرج (ASK/PSK).

11- لاحظ إشارة الخرج على الراسم وأنت تدير مقبض (BAL) باتجاه (CCW) كاملاً ثم باتجاه (CW) كاملاً وما هو المتغير الذي يتغير في إشارة (PSK) مع تغير وضع (BAL) ؟

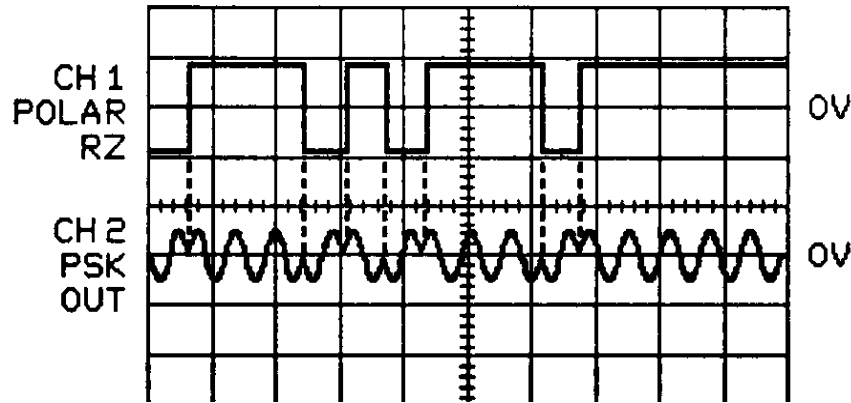
12- يعوض (BAL) اختلاف توازن الدائرة قم بتعديله حتى تصطف القيم العظمى للموجة الجيبية.

13- أزل الوصلة المزدوجة التي تربط (NRZ) بمدخل دائرة (ASK/PSK) واستعمل سلك توصيل خارجي

للتوصيل بين الطرف (RZ) من دائرة التشفير ومدخل دائرة (ASK/PSK) ثم حرك

القناة (1) لمدخل المعدل المتوازن (BALANCED MODULATOR)

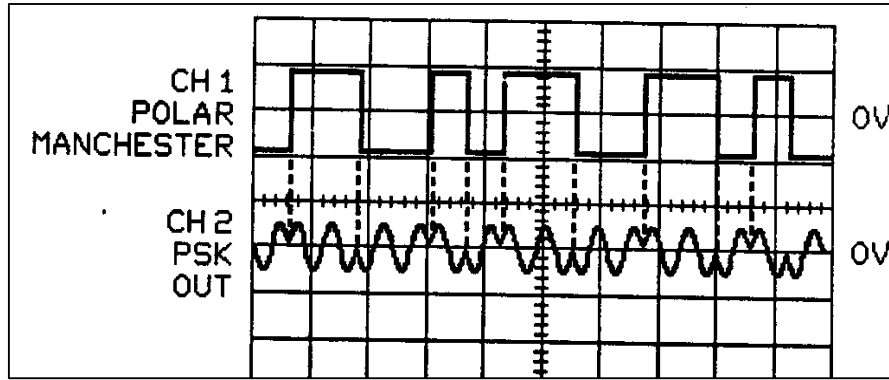
14- عدل الراسم واضبطه بحيث تشاهد الإشارات كما في الشكل (3-24)



الشكل (3-24)

15- حرك سلك التوصيل الخارجي من (RZ) إلى (MAN) في دائرة التشفير ثم عدل

ضوابط الراسم حتى تشاهد الإشارات كما في الشكل (4-24)

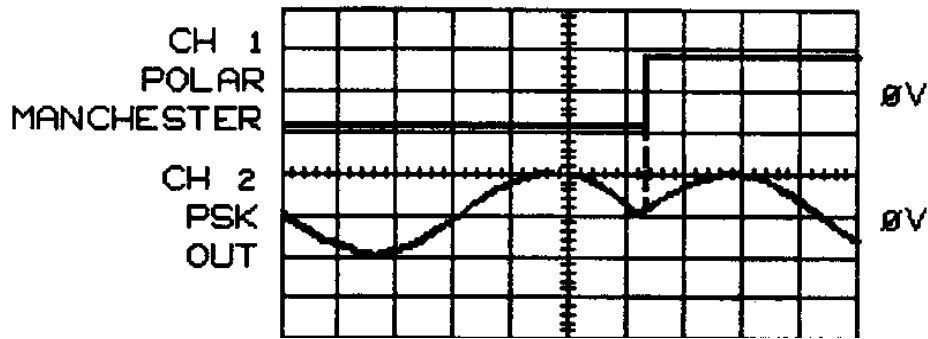


الشكل (4-24)

16- مدد زمن الراسم إلى $(50\mu s/DIV)$ وعدل الراسم لرؤية الإشارات كما في الشكل (5-24)

ويمكنك ملاحظة أن طور إشارة (PSK) هو (180°) عقب تحول الإشارة الرقمية إلى قيمة منخفضة (LOW)

- ما زاوية الطور للـ (PSK) عقب تحول الإشارة الرقمية إلى القيمة العالية
 (1) 0° (2) 90° (3) 180°



شكل (5-24)

17- سيتم الآن تمكين (CM) لإزاحة طور الحامل الذي بدوره يغير طور إشارة (PSK) عند تحول القيم

التجربة الثانية

كشف إشارة تعديل إزاحة الطور (المتزامن)

P S K Synchronous Detection

الأهداف

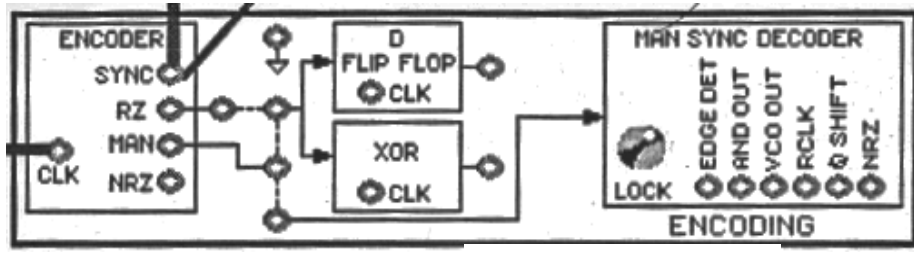
- 1- شرح كيفية كشف إشارة (PSK) المتزامن .

الأجهزة المطلوبة

1. وحدة تمارين الاتصالات الرقمية (Digital Communications Unit)
2. جهاز راسم الذبذبات ذو القناتين (Oscilloscope)
3. جهاز مولد الدوال (Function Generator)

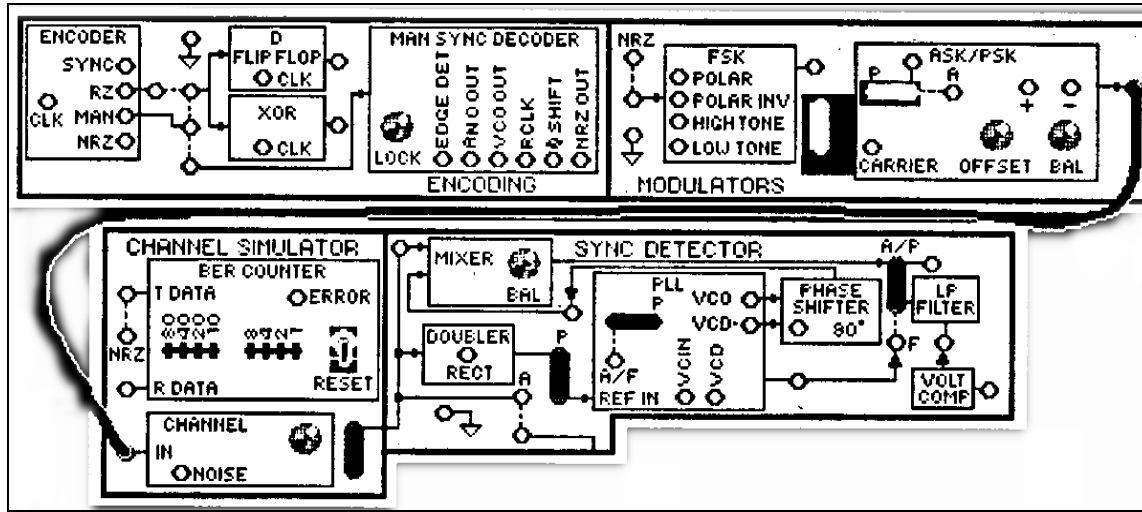
خطوات التجربة

- 1- في دائرة المعدلات الموضحة في الشكل (1-25) استخدم وصلات مزدوجة لاختيار (NRZ) كإشارة دخل ومعدل (PSK)



الشكل (1-25)

- 2- صل سلك توصيل خارجي من مخرج (PSK) إلى مدخل دائرة القناة (CHANNEL) ثم صل خرج دائرة القناة بالكاشف المتزامن (SYNC DETECTOR) باستخدام وصلة مزدوجة. ثم صل طرف القادح الخارجي للراسم مع الطرف (SYNC) لدائرة التشفير والقناة (1) مع الطرف (NRZ) لدائرة التشفير ثم صل القناة (2) لنقطة تجربة الحامل في دائرة المعدلات (MODULATORS) الشكل (2-25) يوضح الدوائر والتوصيل

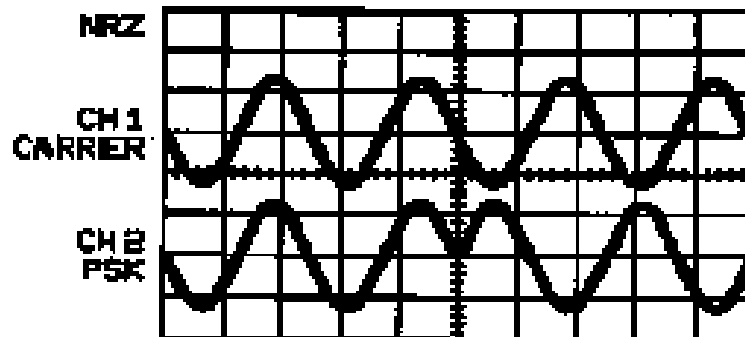


الشكل (2-25)

- 2- عدل الراسم لرؤية الخانتين الأوليتين من بيانات (NRZ)
- 3- على القناة (2) كم دورة حامل تحدث إبان أي فترة خانة ؟

- 4- حرك القناة (1) لنقطة تجربة الحامل والقناة (2) لخارج دائرة القناة (CHANNEL) ثم أدر مقبض الضوضاء (NOISE) كاملا باتجاه (CCW) لتقليل التداخل

- 5- عدل ضوابط الراسم ومقبض (BAL) في دائرة المعدلات لمشاهدة الحامل وإشارة (PSK) كما في الشكل (3-25)



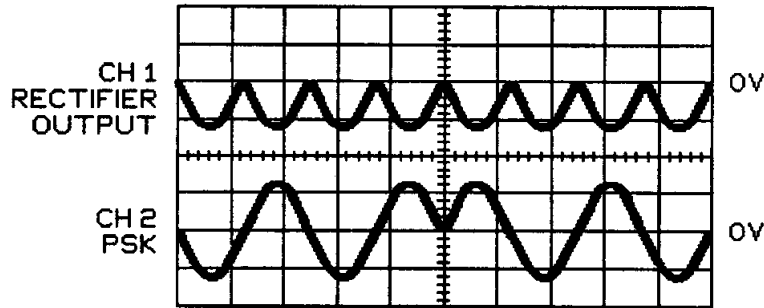
الشكل (3-25)

6- أثناء أي مستوى منطق لإشارة (NRZ) تكون إشارة (PSK) في نفس الوجه مع الحامل؟

7- حرك القناة (1) لخرج المقوم في دائرة المضاعف الـ (DOUBLER) الطرف (RECT)
8- قارن الإشارتين على القناتين

9- ما الذي تزيله دائرة المقوم من إشارة (PSK) ؟

(1) معلومات مغير الطور (2) البيانات (3) الاثنان معاً
وبما أن هدف مزامن الحامل هو إعادة توليد الحامل فقط فإن معلومات مغير الوجه غير مطلوبة في هذه المرحلة و الشكل (4-25) يوضح خرج دائرة المقوم



الشكل (4-25)

10- حرك طرف القناة (1) للحامل والقناة (2) لخرج المضاعف (DOUBLER) فأني متغير لإشارة الحامل ضاعفته دائرة المضاعف (DOUBLER) ؟

11- حرك القناة (2) إلى (VCO) في دائرة (PLL)

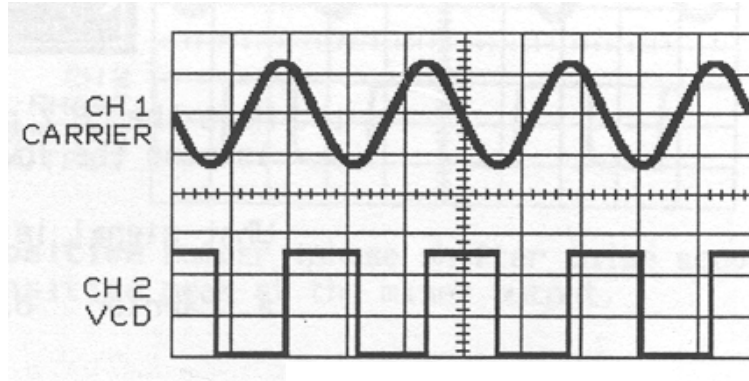
- تردد خرج الـ (VCO) له نفس تردد؟

(1) إشارة الحامل (2) خرج المضاعف

12- حرك القناة (2) إلى (VCD) .

13- قارن بين الحامل وأشكال إشارة (VCD) بواسطة الراسم

- إن (VCD) هو إشارة (VCO) المقسومة على (2) ويمكن رؤية الإشارتين على الراسم تشتركان في نفس التردد لكنهما مختلفتي الطور كما في الشكل (5-25).



الشكل (5-25)

- ماهو فرق الطور بين موجة جيب الحامل وموجة (VCD) المربعة ؟

0°(1) 90°(2) 180°(3)

14- حرك القناة (2) لموضع (90°) في دائرة مغير الطور.

- ما الذي تستخلصه بمقارنة الإشارة الحاملة بإشارة (90°) ؟

1- البيانات تمت استعادتها من إشارة (PSK)

2- الإشارة الحاملة أعيد توليدها من إشارة (PSK)

3- كلا النقطتين

15- حرك القناة (2) لخرج مغير الطور الموهن وهو أيضاً الدخل المنخفض للمازج (MIXER).

- ما الإشارة الموجودة في المدخل الآخر لدائرة ال (MIXER)

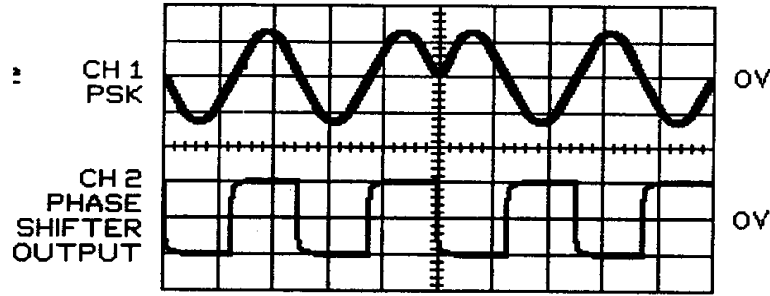
1(الحاملة) 2(PSK) 3(VCD)

16- زد حساسية القناة (2) إلى (50mv/DIV) لرؤية خرج مغير الطور الموهن ضع

إشارة القناة (2) فوق إشارة القناة (1) للتأكد أن الإشارتين لهما نفس التردد والطور .

- مانوعية القطبية التي لإشارة خرج ناقل الطور (PHASE SHIFTER) ؟

- (1) قطبية (polar) (2) غير قطبية (unipolar)
- 17- حرك القناة (1) إلى إشارة (PSK) في دخل المازج (MIXER) وشاهد الإشارات التي تبدو كما في الشكل (6-25)

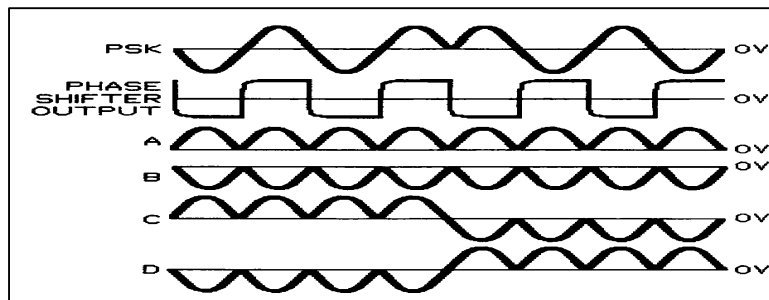


الشكل (6-25)

- يبين هذا الشكل إشارات الدخل للمازج والمزج هو معدل متوازن خرجة ينتج من إشارتي دخل.
- وخرج مغير الطور هو إشارة قطبية لذلك فإن المازج يضرب (PSK) برقم موجب لنبضات ناقل الطور العالية وبرقم سالب لنبضات ناقل الطور المنخفضة.
- فمثلاً إن قيمة (PSK) السالبة الأولى قد ضربت برقم سالب (نبضة ناقل الطور تحت الصفر) وينتج عنه قمة موجبة في خرج المازج
- وقمة (PSK) الموجبة الأولى ضربت في رقم موجب (نبضة ناقل الطور فوق الصفر) وينتج عنه أيضاً قمة موجبة في خرج المازج .
- 18- ما الشكل الذي يمثل بشكل صحيح الناتج الكلي للـ (PSK) وناقل الطور في

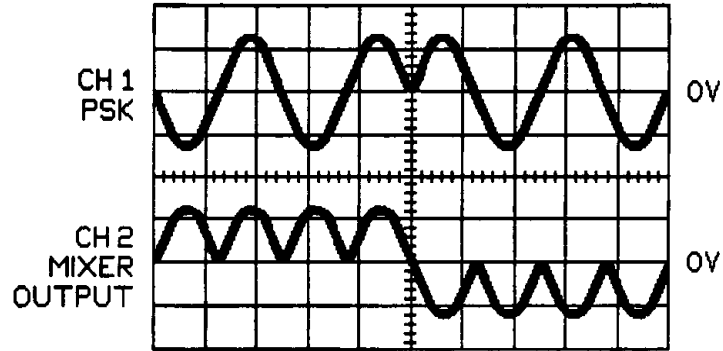
الشكل (7-25) (PHASE SHIFTER)

- (1) A (2) B (3) C (4) D



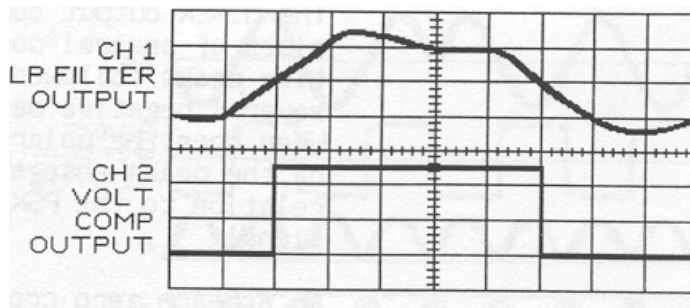
الشكل (7-25)

- 19- حرك طرف القناة (2) لطرف خرج المازج ثم عدل ضوابط الراسم ومقبض (BAL) لتحصل على أشكال الإشارة المبينة في الشكل (8-25)



الشكل (8-25)

- يحتوي خرج المازج على العديد من القمم الموجبة يتبعها العديد من القمم السالبة فمتى تغير قطبية القمم في العلاقة بإشارة (PSK) ؟
- 1) في كل تقاطع صفر لإشارة (PSK) (2) في كل فترة تغير قمم (PSK) القطبية
- 3) عندما يتغير طور إشارة (PSK)
- 21- حرك القناة (1) لخرج المرشح (LPF) ثم غير ضبط القناة (1) إلى (0.5V/DIV)
- تستخلص من شكل الموجة على القناة (1) أن مرشح (LPF)
- 1) يمرر تردد الحامل
- 2) يوهن تردد الحامل
- 22- وحرك القناة (2) لخرج مقارن الجهد ثم أدر مقبض التغذية السلبى للوحدة باتجاه (CCW) كاملا .
- 23- ادر ببطء مقبض التغذية السالب للوحدة باتجاه (CW) للحصول على إشارة القناة (2) كما في الشكل (9-25)



الشكل (9-25)

- ما عمل مقارنة الجهد ؟

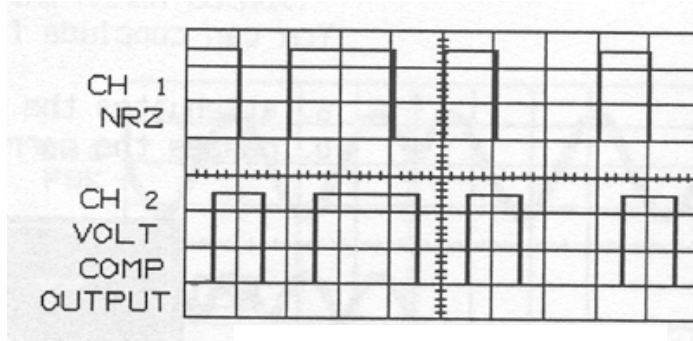
(1) مشكل نبضات (2) كمرشح (LPF) (3) كاشف الناتج

24- حرك طرف القناة (1) للطرف (NRZ) في دائرة المعدلات ثم عدل ضوابط

الراسم للحصول على أشكال الإشارة المبينة في شكل (10-25) وتبين هذه

الأشكال أن دائرة الكاشف المتزامن يمكن أن

(1) تفك تشفير إشارة (NRZ) (2) تفك تعديل إشارة (PSK) (3) كل ماسبق



الشكل (10-25)

24- أزل الوصلة المزدوجة من خرج دائرة القناة (CHANNEL) وباستخدام سلك

توصيل خارجي صل خرج القناة بدخل دائرة الكاشف غير المتزامن ثم حرك القناة (2)

لخرج مقارنة الجهد في دائرة الكاشف غير المتزامن (ASYNC DETECTOR)

25- لاحظ الكاشف وأنت تدير مقبض التغذية الموجب للوحدة من كامل (CCW)

لكامل (CW) ماذا تستخلص من الخطوة السابقة ؟

(1) إشارة (PSK) يمكن فك تعديلها فقط بواسطة الكاشف المتزامن

(2) إشارة (PSK) يمكن فك تعديلها فقط بواسطة الكاشف المتزامن وغير المتزامن