



جامعة القدس المفتوحة

ملحق عملي

لمقرر

شبكات الإتصال الرقمية

رقم المقرر

1375

إعداد و تحضير

م. عماد سعدة

م. محمد إخليل

م. منذر إغوير

• كيف يعمل الجوال:-

1. عند تشغيل الجوال تستغرق عملية التشغيل من 25-40 ثانية لكي يكون الجوال جاهزا للاستخدام، خلال مرحلة التشغيل يستقبل الجوال إشارة تسمى بشيفرة نظام التعريف SID (system identification code) وهنا يتم التعريف بين جهاز الجوال ومحطة الإرسال إذا لم يجد الجوال هذه الإشارة فإنه يعرض على الشاشة معلومة انه خارج نطاق التغطية.
2. يقوم الجوال بمقارنة شيفرة نظام التعريف الخاصة التي استقبلها بتلك المخزنة بالجهاز، فإذا تمت المطابقة فان الجوال يتعرف على الخلية التي سيتعامل معها .
3. يرسل الجوال طلب تسجيل إلى مكتب التحويلات (MTSO mobile telephone witching office) وهو عبارة عن جهاز كمبيوتر في محطة الإرسال الخاصة بالجوال يتحكم في كل نظام الجوال ويتعقبه و يقيس قوة الإشارة التي تصل إلى جوالك ويعطي الأمر للانتقال إلى خلية أخرى عند ضعف الإشارة ، كما ويربط كل محطات التقوية الموجودة في كل الخلايا ويقوم بحساب قيمة الفاتورة.

• شيفرات الجوال (mobile codes)

1. الرقم التسلسلي الالكتروني (ESN electronic serial number): وهو عبارة عن رقم مكون من 32 bits مبرمج في الجوال مسبقا عند التصنيع .
 2. رقم تعريف الجوال (MIN Mobile identification number): وهو عبارة عن رقم مكون من 10 bits يشتق من رقم الجوال .
 3. نظام تعريف الشيفرات (SID System identification code) : وهو عبارة عن رقم من 5 bits مخصص لكل محطة إرسال من قبل مؤسسة الاتصالات الدولية FCC .
- يعتبر ESN جزء رئيسي ودائم في جوالك إلا أن كل من MIN, SID تبرمجان عند شرائك الجوال والاشترائك بخدمة الجوال .

• تركيب جهاز الجوال :

1. لوحة الدارات الالكترونية والتي تعتبر دماغ الجوال .
2. الأنتين .
3. شاشة العرض LCD.
4. لوحة المفاتيح.
5. الميكروفون .
6. السماعة .
7. البطارية.

• تتكون لوحة الدارات من :-

- DSP (DIGITAL signal processor) يقوم بتحويل الإشارة التناظرية إلى رقمية وأخرى تقوم بتحويل الإشارة الرقمية إلى تناظرية حيث تقوم بتحويل الإشارة الصوتية وترجمها إلى إشارة رقمية بسرعة عالية جدا.
- يقوم micros على ربط لوحة المفاتيح وشاشة العرض من خلال الأوامر التي تعطيها للجوال من خلال لوحة المفاتيح ويعرض النتائج على LCD كما يقوم بإرسال بعض الأوامر التي تتطلب تنفيذها من محطة الجوال الرئيسية ويستقبل المعلومات منها ويفهمها ويعرضها.
- الذاكرة العشوائية (ROM) وتحتوي أيضا على ذاكرة الفلاش لتعطي مساحة اكبر وتقوم بتخزين نظام تشغيل الجوال والعديد من البرامج المساعدة مثل برنامج إدارة الاتصال وبرامج الأجنحة وغيرها .
- RF مولد أمواج الراديو: يتعامل مع مئات من ترددات قنوات FM.
- قسم الطاقة الكهربائية المسؤول عن إدارة الطاقة الكهربائية وإعادة الشحن.
- مكبر أمواج الراديو الذي يتعامل مع الإشارات المرسله والمستقبله من والى الجوال عبر الأنتين .
- LCD ،مايكروفون ، سماعة ،بطارية ، بطارية صغيرة لتغذية الساعة الداخلية للجوال .

ملاحظات:

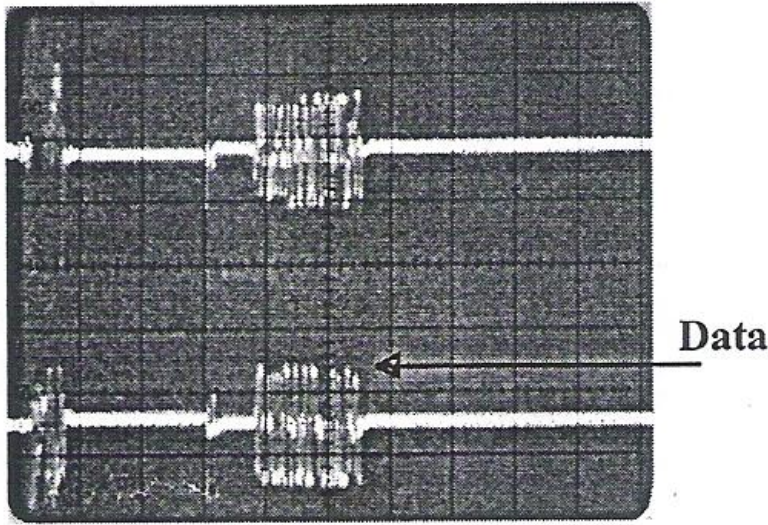
- RF: إذا حدث مشكلة بهذه القطعة فان جهاز الجوال يعطي شبكة وتتكون من جزئين إحداهما مرسل والآخر مستقبل ويكون حوله مجموعة من المرشحات لتنقية الإشارة .
- CCNT IC: وحدة التحكم الأساسية في دارة الطاقة الكهربائية بالجهاز ككل.
- Audio IC COBBA: وهو الذي يتحكم في الصوت أثناء الاستقبال والإرسال .
- Directional coupler: يستخدم للحصول على مستوى الإشارة وفحصها .
- Buzzer interface: قطعة الجرس.
- Vibrator interface: الرجاج.

تجربة (1) : دراسة إشارات TXIQ/RXIQ

إشارات I/Q ترسل بشكل متسلسل من COBBA IC حيث تُستخدم في عملية modulation في HAGAR IC.

إشارات VCO تخرج مع إشارة TX-IQ في HAGAR IC، هذه الإشارات المحلية المتذبذبة يتم إنتاجها بواسطة المذبذب المحلي VCO-G500 الذي يُنتج إشارات متذبذبة محلية لها قيمتين مختلفتين، منها الإشارة المتذبذبة التي ترددها يتراوح بين 3520- 3660 MHz في حالة GSM و نطاق تردد 900 .

1. ضع SIM في مكانها المخصص وقم بتشغيل Trainer.
2. قم بعمل اتصال إلى Trainer .
3. قم بتوصيل ch1 من جهاز راسم الإشارة إلى النقطة TP(2) ولاحظ شكل الإشارة (Rx band).
4. قم بتوصيل ch1 من جهاز راسم الإشارة إلى النقطة TP (3) و TP(4) ولاحظ (Rx burst)، نفس النتيجة يمكن الحصول عليها عند عمل اتصال مع النقطة TP (5).

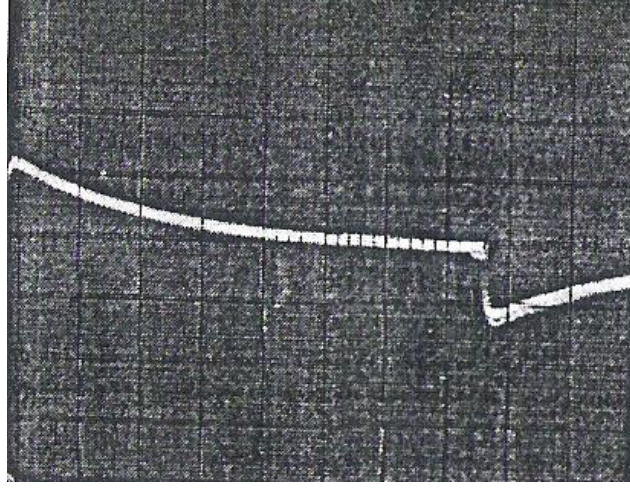


شكل 1

IQ TX\RX BURST SIGNAL

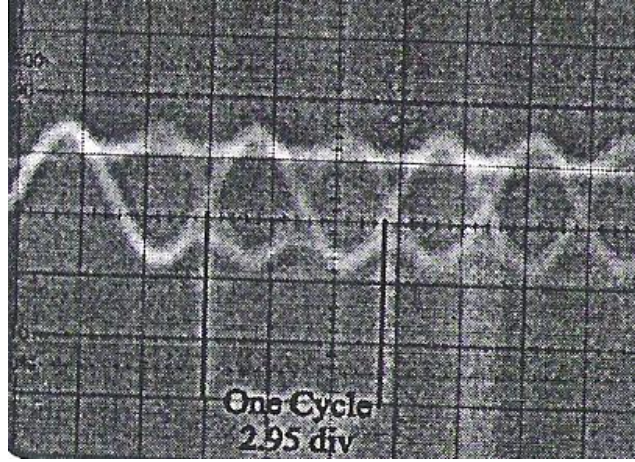
تجربة (2) : مشاهدة إشارة GMSK وحساب GSM data rate

1. قم بعمل اتصال إلى trainer .
2. استقبل المكالمات واستمر بفتح خط الاتصال.
3. صل ch1 من جهاز راسم الإشارة مع TP (5) أو TP (6).
4. لاحظ شكل الإشارة.



شكل 2

5. قم بتوسيع الإشارة لتظهر كما في الشكل 3 .



شكل 3

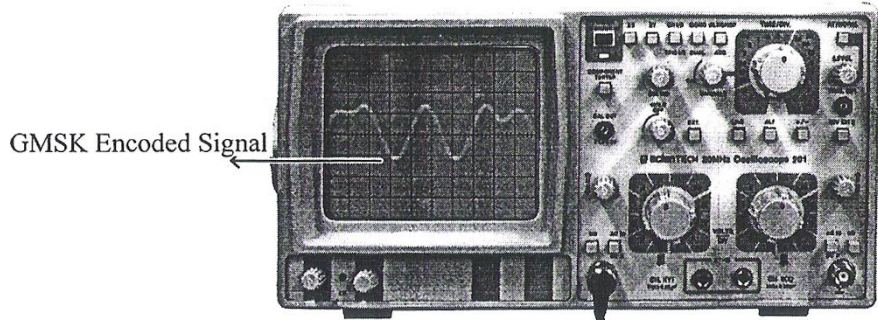
ملاحظة: (one cycle 2.95 div)

$$F = \frac{1}{T} = \frac{1}{2.95 \times 5 \times 10^{-6}} = 67.708 \text{ KHz}$$

$$67 \times 4 = 270 \text{ Kbits/s}$$

GSM data rate

6. قم بتوسيع الإشارة ولاحظ إشارة GMSK كما في الشكل



شكل 4

GMSK ENCODED SIGNAL

تجربة 3 : دراسة System clock

VCTCXO: voltage controlled temperature compensated crystal oscillator

VCTCXO ينتج إشارة ترددها 26 MHz هذه الإشارة تعطى إلى RF IC، يتم تقسيم هذا التردد على 2 ليتم إنتاج إشارة بتردد 13 MHz والتي تستخدم كمؤقت للنظام System clock.

1. قم بتشغيل trainer.
2. قم بتوصيل ch1 لرأس الإشارة إلى النقطة (7) TP.
3. الإشارة الظاهرة هي إشارة مؤقت النظام، من راسم الإشارة قم بحساب الزمن الدوري للإشارة الظاهرة ثم قم بإيجاد التردد والذي يجب أن يساوي 26 MHz.

تجربة (4): دراسة عمل Audio IC.

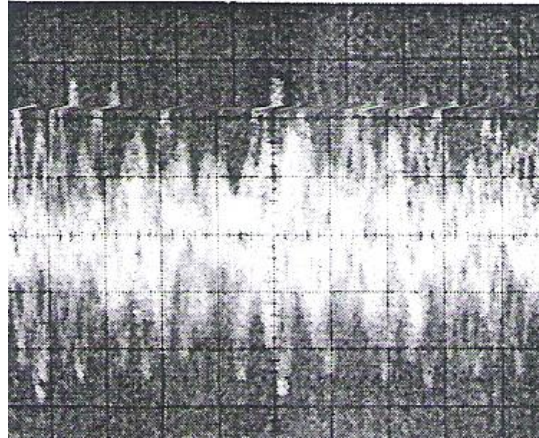
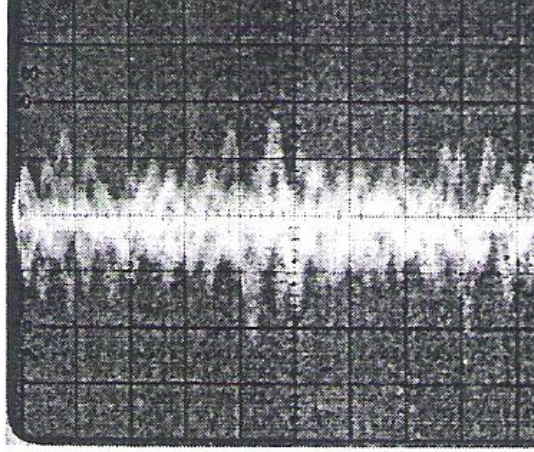
COBBA-IC تعنى بالتحكم ومعالجة الإشارات السمعية (الصوت)، COBBA-IC، تحوي cpu وكذلك audio codec .

CPU بدورها تحتوي DSP و MCU لمعالجة الإشارات السمعية .

إشارات المايكروفون التي يتم استقبالها من مصادر مختلفة، لها أنواع متعددة، لذلك فإن عملية التحكم بالمدخلات والمخرجات والتحكم بالكسب (gain) يتم داخل COBBA ASIC والذي يتحكم بذلك هي cpu باستخدام رسائل التحكم التي ترسلها CPU إلى COBBA ASIC

DTMF وكذلك نغمات سمعية أخرى يتم إنتاجها وترميزها (ضغطها) من قبل CPU ثم ترسل إلى COBBA-IC لفك الترميز أو الضغط.

1. قم بتشغيل Trainer.
2. قم بتوصيل ch1 من راسم الإشارة إلى النقطة TP(8) من trainer.
3. قم بعمل اتصال من trainer ثم قم بإبلاغ زميلك التحدث ولاحظ التغير الذي يحدث على تردد إشارة الصوت .

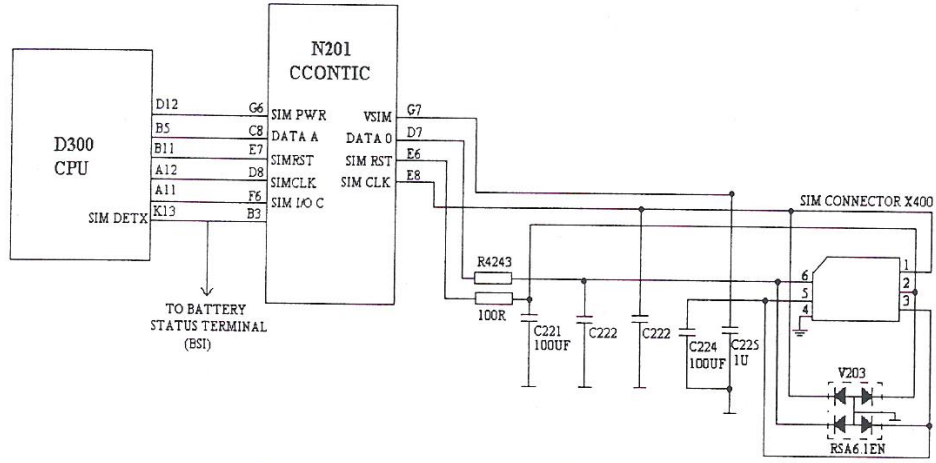


شكل 5- شكل 6

تجربة (5) : دراسة عمل SIM (subscriber identity module)

معلومات أو بيانات SIM يتم الحصول عليها من مقبس SIM Socket ، عملية القياس الحقيقية لمعلومات SIM يمكن البدء بها مباشرة بعد تشغيل trainer، لفحص SIM card من نوع 3v أو 5v يتم تشغيل trainer ثم فحص الجهد في النقطة الخاصة بذلك خلال ثانية واحدة من بدء التشغيل.

مقبس SIM يقرأ المعلومات من SIM card ، هذه المعلومات ترسل إلى CPU من خلال IC N201 للقيام ببعض المعالجات على هذه البيانات وعلى SIM.



Block Diagram of SIM CARD Circuit

شكل (7)

1. قم بتشغيل Trainer بوجود SIM card .
2. استخدام الجهاز متعدد المهام avo. meter وراسم الإشارة لفحص وقراءة النقاط TP23، TP24، TP25، TP27، TP28 ثم قم بتعبئة الجدول التالي

Sample Observation Table :

Pin	Name	Measured parameter	TP No.
1	SIM Supply	Voltage	23
2	SIM RST	Voltage	24
3	SIM CLK	Frequency	25
4	SIM Supply	Voltage	27
5	SIM Data	Voltage	28

Observation Table :

Pin	Name	Measured parameter	TP No.
1			
2			
3			
4			
5			

شكل 8 - شكل 9

3. قارن الجدول الذي حصلت عليه (شكل 9) جدول الملاحظات مع الجدول التالي

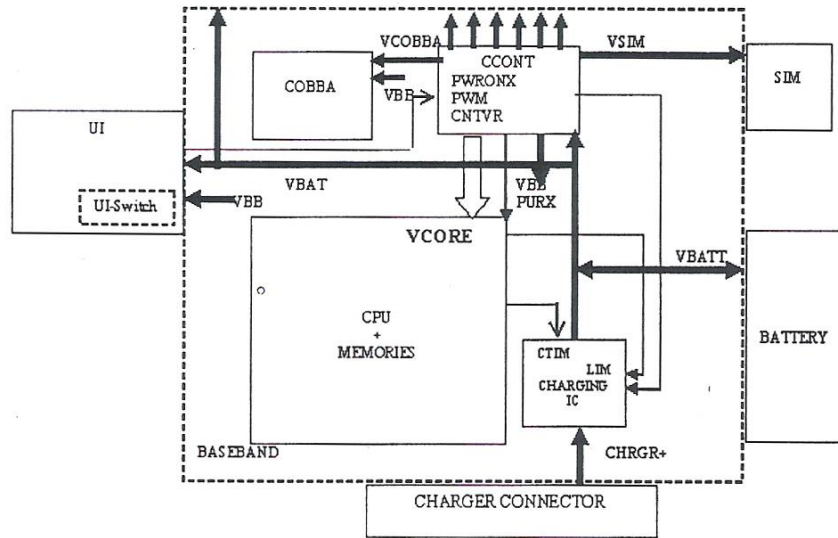
Pin	Name	Paramter	Min	Typ	Max	Unit	Notes
1	SIMCLK	Frequncy Trise/TFall		3.25	25	MHz ns	SIM Clock Tp. 25
2	SIMRST	5V SIM Card	4	"1"	VSIM	V	SIM reset Tp. 24
		3V SIM Card	2.8	"1"	VSIM		
3	VSIM	5V SIM Card 3V SIM Card	4.8 2.8	5 3	5.2 3.2	V	Supply Voltage Tp. 23
4	GND	GND	0		0	V	Ground Tp. 26
5	VSIM	5V SIM Card 3V SIM Card	4.8 2.8	5 3	5.2 3.2	V	Supply Voltage Tp. 27
6	DATA	5V Vin/Vout 3V Vin/Vout	4 0 2.8	"1" "0" "1" "0"	VSIM 0.5 VSIM 0.5	V	SIM Data Trise/Tfall max 1us Tp. 28

SIM Connector Electrical Specification

شكل 10

تجربة 6 : دراسة وتحليل CCONT IC

البطارية الموجودة في trainer تقوم بتزويد الطاقة إلى CCONT IC و (PA) power amplifier و UI والذي يضم (Key board, buzzer , display ,LED's) .
وظيفة CCONT IC هي توزيع الطاقة من البطارية إلى الأجزاء المختلفة فهي تضم منظمات الجهد ومزودات الطاقة لكل النظام .



Block Diagram of Power Distributor

شكل 11

1. قم بتشغيل trainer بوجود SIM card.

2. استخدم الجهاز متعدد المهام avo. meter لقراءة الجهد عند النقاط التالية

(TP10 TP19) والتي تستخدمها CCONT IC لتوزيع الطاقة على الأجزاء المختلفة للنظام.

3. قارن القيم التي حصلت عليها مع القيم التالية.

T.P 10 - 1.5V

T.P 11 - 5V

T.P 12 - 2.8V

T.P 13 - 2.8V

T.P 14 - 2.8V

T.P 15 - 2V

T.P 16 - 2.8V

T.P 17 - 2.8V

T.P 18 - 2.8V

T.P 19 - 2.8V