قياس شدة الموجات الكهرومغناطيسية المنبعثة من الاجهزة المنزلية بواسطة جهاز الملي كاوس ميتر

نجلاء رجب شريف القدسي
قسم علوم الفيزياء/ كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم) /جامعة بغداد

استلم البحث في 26 اب2012 ، قبل البحث في 3 شباط 2013

الخلاصة

استخدم جهاز الملي كاوس ميتر المصنع من قبل الفيزيائي قصي اسماعيل الفرضي [1]لتسجيل قراءات وتبيان مقدارشدة الموجات الكهرومغناطيسية ذي ترددات منخفضة جدا اقل من 100 كيلوهيرتز المنبعثة من بعض الاجهزة الكهربائية المنزلية المختلفة من مسافة (60,30,15) سم من جهاز الملي كاوس ميتر.واظهرت نتائج القياسات ان بعض الاجهزة الكهربائية سجلت مستوى عال من الاشعاع الكهرومغناطيسي لقيم تتراوح من(650-350) ملي كاوس وكما سجلت بقية الاجهزة(200-1) ملي كاوس اما شاشات الكرستال السائل LCD للكومبيوتر المحمول فقد سجلت ادنى انبعاث للاشعاع مقارنة لشاشات الكومبيوتر القديمة اذ اتضح ان قيم الاشعاع تتناقص بانحدار سريع مع زيادة المسافة.

الكلمات المفتاحية:الموجات الكهرومغناطيسية ، ملي كاوس ميتر،الموجات الدقيقة.

المقدمة

تتكون الموجات الكهرومغناطيسية من مجالين كهربائي ومغناطيسي بمعنى انه لو وجد احداهما لوجد الاخر متلازما معه وتنتشر هذه الموجات في الفراغ او في الوسط المادي ولها طول موجي وتردد يتراوح ما بين(20000_20) هيرتز.

وتقاس شدة المجال الكهرومغناطيسي بوحدة تعرف بالجاوس نسبة الى العالم الرياضي الفرنسي كاوس .الكرة الارضية لها مجال كهرومغناطيسي كما لو كان موجود بداخلها مغناطيس كبيرذي قطبين جنوبي وشمالي، كما يستطيع جسم الانسان تحمل المغناطيسية الارضية الطبيعية من دون اضرار تذكر الا ان شدة الموجات الكهرومغناطيسية المتولدة صناعيا اي المنبعثة من الاجهزة الكهربائية لها مخاطر لا يستهان بها على جسم الانسان ،اذ تتراوح شدة هذه المجالات في بعض المناطق على الارض من(1500_3) ملي كاوس [2]وقد اثبتت التجارب المختلفة ان الشدة القصوى للمجال المغناطيسي المسموح للتعرض لها يجب ان لا تزيد عن 1 ملي جاوس, ان التعرض لمجال تزيد شدته عن 3 ملي جاوس مدة طويلة يشكل خطرا على الانسان علما ان جسم الانسان به مجالات مغناطيسية حيوية ضعيفة تنتج بوساطة نبضات كهربية من المخ ،وهذه المجالات المغناطيسية الحيوية تتحكم في نشاط خلايا الجسم ،فعند تعرض الجسم للمجالات الخارجية تتسبب في تشويه المجالات الحيوية الداخلية وتؤدي الى حدوث حركة معاكسة لطبيعة حركة هذه الخلايا مما ينتج منه خلل في نشاط الخلايا الحيوية وفي وظائف اعضاء الجسم المختلفة ،كما ان جسم الانسان يحتوي على بعض المواد الحديدية كمركبات او اكاسيد وهذه المواد بطبيعتها تتأثر بصورة كبيرة اذا وجدت في مجال مغناطيسي وتتشكل حسب طبيعة خطوط المجال طبقا لقوانين المغناطيسية ، وكذلك فان المجال الكهربي يؤدي الى تاين بعض الجزيئات داخل الجسم البشري وهذه بطبيعة الحال تخالف طبيعة الجسم البشري المتعادل كهربيا عموما تنقسم التأثيرات الضارة بالكائنات الحية نتيجة للتعرض للمجالات الكهرومغناطيسية على قسمين [3]:

1-تأثيرات عرضية، مثل الصداع و الدوار وعدم الاتزان و الاجهاد و فقدان الوعي.

2-تأثيرات خطيرة ومستمرة ، مثل تشوهات الحمل والسرطان بانواعه و مشاكل الولادة و تصلب الشرايين والام المفاصل.

وقد اجريت العديد من التجارب لدراسة العلاقة بين العديد من الامراض والتلوث الكهرومغناطيسي[3,4]

اجريت تجارب وجهت فيها موجات ميكروويف الى مجموعة من ارانب التجارب مدة اربع ساعات وقد لوحظ ان درجة حرارة سوائل العين في هذه الارانب قد ارتفعت بشكل ملحوظ كما اصيب الكثير منها بمرض المياه البيضاء في العين بعد حوالي اسبوعين من اجراء التجربة.

كما اثبتت التجارب التي قام بها خبراء سلاح الطيران الامريكي بعد تعريض نحو 200 فأر ذكر من فئران التجارب الى تيار متقطع من اشعة الرادار مدة قصيرة في كل مرة فوجدوا ان نحو 40% من هذه الفئران قد اصيبت بتدمير كامل لخلاياها التناسلية كما اصيب 35% منها بسرطان الدم.

كما اثبتت التجارب التي اجريت في الولايات المتحدة الامريكية على مجموعة من الحيوانات موضوعة بالقرب من خطوط النقل الكهربائي ان هذه الحيوانات تعاني من ولادة اجنة ميتة مع عدم نمو الصغار ونقص ادرار اللبن. كذلك لوحظ ان انتاج عسل النحل قد انخفض كثيرا عند تعرض النحل الى مجال كهرومغناطيسي قوي وان مستوى الهرمونات يختل في الدجاج للسبب نفسه ،كما ان الحمام الزاجل يفقد قدرته على معرفة الاتجاه في بعض الاحيان ،وكذلك اثبتت التجارب التي اجريت في نيويورك على مجموعة من الفئران موضوعة بالقرب من ابراج البث التلفزيوني ان الاشعاع الكهرومغناطيسي الصادر من هذه الابراج يؤدي الى حدوث عقم بين الذكور لاسيما مع طول مدة التعرض للموجات ،وان خلايا الدم البيضاء تفقد كثيرا من قدرتها ونشاطها عند تعرضها لموجات الميكروويف[5,6]

الجزء العملي

يتكون الجهاز المستخدم في البحث كما موضح في الشكل(1) و (2)من متحسس لاستقبال الموجات الكهرومغناطيسية المنبعثة من الاجهزة التي تكون بترددات منخفضة جدا اقل من 100 كيلوهيرتز.وهو عبارة عن ملف ذي حث عال بقلب حديدي (25mH) موضوع داخل انبوب بلاستيكي(PVC) مثبت في اعلى الجهاز يحول الموجات الكهرومغناطيسية المستلمة الى تيار كهربائي ضعيف جدا تعتمد شدته وتتناسب مع الموجات المنبعثة من المصدر.

يتم تكبير هذا التيار بوساطة مكبر عملياتي(operation amplifier) برقم 741 ويتم السيطرة على مقدار الكسب (gain)بوساطة المقاومة 2.2 ميغاوم بين قطبي المكبر 6 , 2 ثم تلي هذه الدائرة مكبر اخر هو ترانزستور BC546 لزيادة شدة تيار الاشعاع وجعلها بمستوى مناسب حتى نستطيع قراءتها بمرحلة DPM(Digit panal meter) اللاحقة واظهارها على الشاشة الرقمية بقيمتين الاولى Micro tasla والثانية Milli guess.

(1Milli guess =0.1 Micro tasla) .

يتم كشف الاشارة المكبرة بعد الترانزستور بكاشف ثنائي من السليكون 1N4148 لتحويل الاشارة الى مستوى كهربائي مستمر DC level.

تتم قراءة شدة الاشارة المستلمة بعدما سبق ذكره بوساطة الدائرة المتكاملة (DPM) 1CL7106 وتعرض على شاشة LCD (TWM 259)باربع مراتب.

يوجد مفتاح في واجهة الجهاز لاختيار نوع القراءة) مايكروتسلا او ملي كاوس (كما اضيفت الى الدائرة مرحلة تنبيه بهبوط فولتية البطارية الى اقل من 8 فولت حتى لا يكون هنالك خطأ بالقراءة بسبب هذا الهبوط.

قمنا باجراء تجارب عديدة باستخدام هذا الجهاز لتبيان شدة الاشعاع المنبعث من بعض الاجهزة الكهربائية المنزليةوذلك عن طريق توجيه الجزء المتحسس لجهاز الملي كاوس باتجاه الجهاز الكهربائي الذي يراد قياس شدة الاشعاع الصادر منه وعلى ابعاد مختلفة ، اذ سجلت قراءات لبعض الاجهزة الكهربائية) فتاحة العلب الكهربائية والمكنسة الكهربائية و مجفف الشعر(وكانت على مستوى عال من الإشعاع الكهرومغناطيسي كما في الجدول (1) فكانت القراءات(280,350,650) على التوالي وعلى مسافة 15 سم, وسجل الجهاز قراءات منخفضة على بعد 30 سم وتكاد تنعدم الاشعاعات من مسافة 60 سم وتلتها في شدة الانبعاث بقية الاجهزة المنزلية المشار اليها في الجدول.(1)

النتائج والمناقشة

من خلال النتائج والقياسات التي تم الحصول عليها تبين لنا ان بعض من هذه الاجهزة ذي انبعاث كهرومغناطيسي عال جدا يتراوح من (650 -250) ملي كاوس وتليها باقي الا جهزة التي تتراوح من(250 -5) ملي كاوس لمسافة 15 سم وتنخفض هذه القراءات عند زيادة المسافة 30 سم وتصل الى الصفر عند 60 سم كم هو مبين في الجدول (1) وتوضح هذه النتائج مدى سرعة انخفاض شدة المجال الكهرومغناطيسي مع زيادة المسافة ،كما ان شدة الانبعاث الكهرومغناطيسي لنوع شاشة الكومبيوتر القديم بلغت 25 ملي كاوس على بعد 15 سم ويتناقص الى 5 ملي كاوس من بعد 30 سم فهذه القيم مرتفعة نسبيا مقارنة بالكومبيوتر المحمول ذي شاشة الكرستال السائل التي بلغت قراءته من (1-0) ملي كاوس من بعد 15 سم وازاء ما توصلت اليه من نتائج فاننا امام خطر لا يستهان به من جراء تعاملنا اليومي والمتكرر مع مختلف الاجهزة الكهربائية وتعرضنا للموجات الكهرومغناطيسية المنبعثة منها على مدار 24 ساعة يوميا فعليه يجب اتخاذ التدابير اللازمة لتقليل الاشعاع وذلك بابعاد الاجهزة الكهربائية التي سجلت قراءات من(150-0) ملي كاوس مسافة لا تقل عن 15 سم عن جسم الانسان اما اجهزة الكومبيوتر وملحقاته فمن المفروض ابعادها عن الجسم 60 سم ووضع مجهز الطاقة قريبا من القدم وذلك لتقليل الاشعاع لجميع اجزاء الجسم ولاسيما الراس والجذع وكذلك ينبغي وضع الكومبيوتر المحمول ذي شاشة الكرستال على طاولة او مكتب والتثبت من ان المسافة لا تقل عن 30 سم بعيدا عنا باستثناء اليد على لوحة المفاتيح فاذا كنا نستعمل كومبيوتر ذا الشاشة القديمة ومددا طويلة كل يوم فعلينا ان تستعيض عنها بشاشة الكرستال السائل ولاسيما النساء الحوامل عليهن ان يحذرن من استخدام هذه الشاشات التي ارتبطت مع ارتفاع معدلات الاجهاض والتشوهات الخلقية ،ومن الجدير بالذكر ان هذا الخطر لا ياتي في يوم وليلة ولكن على المدى الطويل والاستخدام الكثير والمتواصل للاجهزة الكهربائية.

المصادر

1. قصي اسماعيل الفرضي, (2000),الجامعة المستنصرية, قسم الفيزياء, تصنيع جهاز الملي كاوس لقياس الموجات الكهرومغناطيسية,منتدى اللاسلكي العرب. www.laselki.net/ vb/ showthread.php?t=7076

2-Eds,D.Noble,A.Mckinlay,M.Repacholi(2005),Effects of static magnetic field relevant to human health,progress in Biophysics and Molcular Biology,vol.87,nos.(2-3),February-April,171-372.

3-IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risk to human (2002),Non-ionization radiation,part1:static and extremely low- frequency (ELF)electric and magnetic fields .Lyon:International Agency for research on cancer,Monograph,vol.80.

4-Khabir A.,(2004),Living near high-voltige power lines coud cause leukaemie,Lancet, 6. 450.

5-Henshaw D.L.,Ross A.N.,Fews A.P.and Preece A.W.,(2004),Enhanced depositon of radon daughter nuclei in the vicinity of power frequency electromagnetic field.International Journal of Radiation Biology, 69,25-38.

6-Feychting, M. and A. (1993),Magnetic Fields and Cancer in Children Residing near Swedish High – Voltage power Lines", American Journal of Epidemiology , 7, 467,481.

7-AL-Modares,Hanan AL-Yyalil,(2004)"Biological effects of static Magnetic field on peripheral

جدول (1): شدة المحال الكهرومغناطيسي بوحدة الملي كاوس المنبعث من الاجهزة المنزلية كدالة للمسافة

1.2m	60cm	30cm	15cm	اسم الجهاز
5	27	160	650	فتاحة العلب
0	1	2	350	مجفف الشعر
0	10	70	350	مكنسة كهربائية
0	4	40	250	منشار كهربائي
0	0	25	100	خلاط
0	2	20	125	ست البيت
0	10	25	150	دفاية مروحية
1	5	30	100	الطابعة
0	0	25	1250	ماكنة الحلاقة
0	0	2	3	مكيف الهواء
0	2	10	35	شاحنة البطارية
0	0	0	10	ساعة الكترونية
0	0	2	2	مجففة الملابس
0	5	10	45	مصباح فلورسنت
0	2	10	30	غسالة الصحون
0	0	1	5	مروحة منضديه
0	0	0	1	مكواة
0	0	1	2	ثلاجة
0	0	10	15	تلفاز
0	3	6	20	شاشة كمبيوتر
0	0	2	3	كمبيوتر منضدي
0	0	0	5	كمبيوتر محمول
0	0	5	10	فرن كهربائي

جدول (2): EME in milli-gauss at distance

Electrical Equipment/Appliance	EMF in milligauss at distance 15cm/6"	30cm/1'	60cm/2'	1.2m/4'
Air conditioner	3	1	0	0
Battery charger	30	3	0	0
Blender	70	10	2	0
Can opener	600	150	20	2
Cellphone (VLF only) Contact:20mG	5	2	0	0
Clock (analogue)	15	2	0	0
Clock (digital)	6	1	0	0
Coffee maker	7	0	0	0
Computer monitor (CRT)	14	5	2	0
Computer monitor (LCD flat)	1	0	0	0
Computer (desktop)	3	1	0	0
Computer (laptop) Contact:20mG	5	1	0	0
Cooking range / Hob	30	8	2	0
Dishwasher	20	10	4	0
Electric Blanket At 2.5cm/1": 20mG				
Fan (desktop)	3	1	0	0
Flourescent Light	40	6	2	0
Food mixer	100	10	1	0
Food processor	30	6	2	0
Hair dryer	300	1	0	0
Heater (fan)	100	20	4	0
Iron	8	1	0	0
Microwave Oven (VLF only)	200	40	10	2
Oven	9	4	0	0
Power drill	150	30	4	0
Power saw	200	40	5	0
Power supply (UPS)	90	25	3	1
Printer (desktop)	3	1	0	0
Refrigerator	2	2	1	0
Shaver	100	20	0	0
Toaster	10	3	0	0
TV (with CRT-type screen)	30	7	2	0
Vacuum cleaner	300	60	10	1
Washing machine	20	7	1	0

[1]ميتر كاوس الملي جهاز (1) الشكل

مكونات جهاز قياس شدة الموجات الكهرو مغناطيسية

1- C1 قيمتها 47 نانوفراد تعمل على عزل التيارات الكهربائية الساكنة STATICS ووالتيارات المستمرة DC من الدخول الى الدائرة وتسمح للموجات الكهرومغناطيسية المستلمة من الدخول الى الجهاز .

2- D1, D2 OA91 تعمل على كشف وتحويل الاشارة الكهرومغناطيسية الى تيار مستمر DC Level .

3- C2 قيمتها 100pf Filter وتعمل على ترشيح التيارات المتناوبة الباقية والغير مرغوب فيها .

4- R1, 4.7MΩ و R2, 2.2MΩ و R6, 1MΩ موهنات للاشارة Attenuator ولحماية الدائرة من دخول اشارات بمستوى فولتية عالية .

5- R3,100KΩ و C3,100PF مكونات المذبذب الخاص بالدائرة المتكاملة 7106 وقيمها تحدد هذه الذبذبة ب 100KHz .

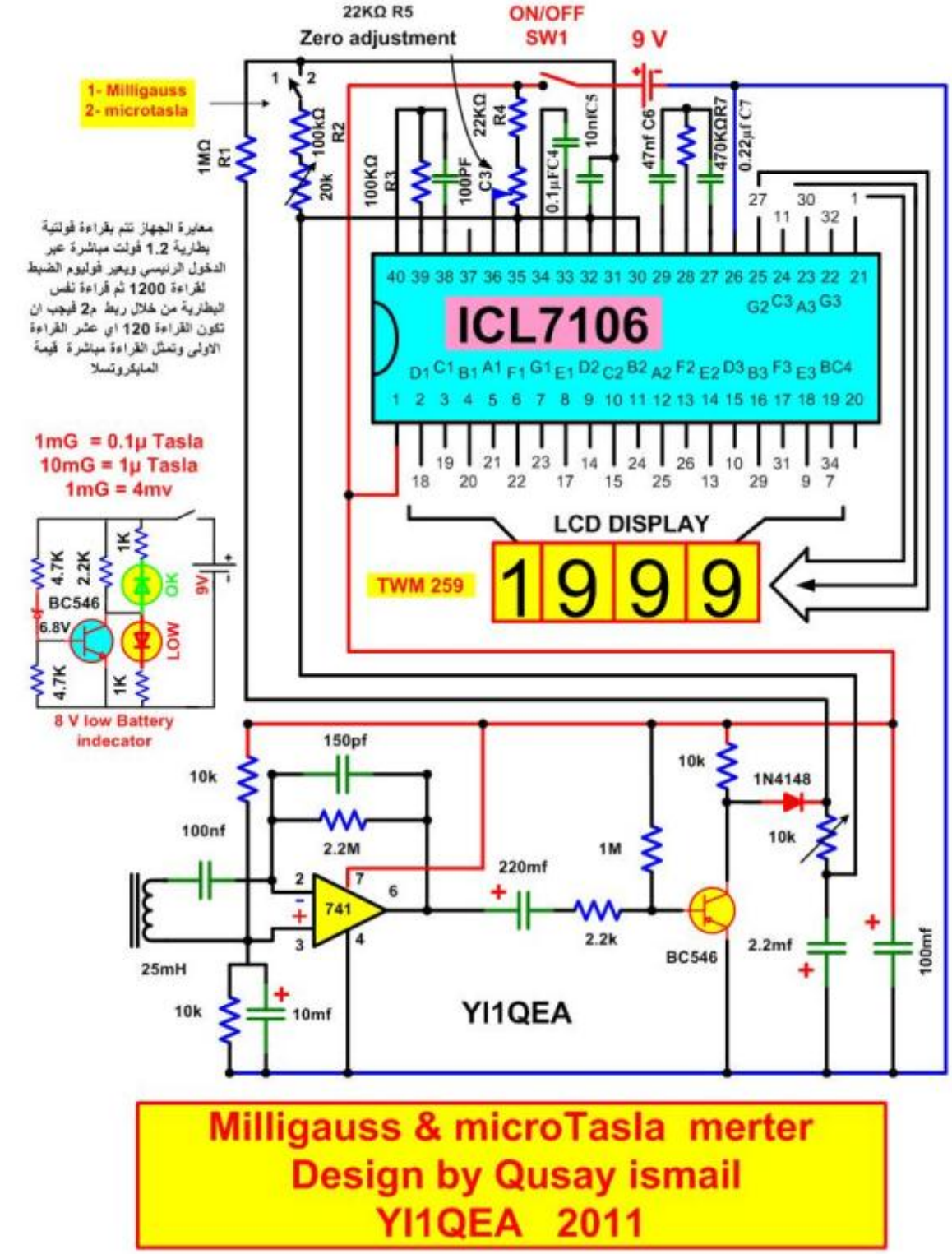
6- R4,R5, 22KΩ تعملان على ضبط المستوى الصفري للقراءة Zero Adjustment .

7- C4 ,0.1MF لتثبيت تدريج قراءة DPM

8- C6,47nf , R7,470KΩ , C7,0.22mf قيم تحديد تدريج قراءة DPM .

9- LCD شاشة عرض كرستال باربعة مراتب ذو قدرة استهلاك منخفضة .

10 – دائرة متكاملة نوع ICL7106



شكل (2) : الدائرة الكهربائية للجهاز

The Measurement of Electromagnetic wave Emitted from Home Appliance by Milligauss meter

Najlaa R. Shareef
Dept. of Physics/College of Education for Pure Sciences(Ibn Al-Haitham)/
University of Baghdad

Received in : 26August 2012, Accepted in : 3 February 2013

Absetract

The appliance of milligauss meter was designed by Qusay Ismail to measure the induce of electromagnetic field for home appliance which are put at a distance from milligauss meter (15-30-60)cm .The results showed some appliance has recorded higher than normal acceptable level of electromagnetic radiation emissions and produced radiation of (350-650)milligauss as for the rest of appliances has recorded values which are ranged between (1-200)milligauss ,laptop was recorde radiation generally lower than from desktop and computer moniter (CRT).The radiation ,intensity decrease with increasing distance.

Keywords: Electromagnetic wave, microwave, milligauss meter.