الفصل الدراسي: ربيع 2015-14 كلية الهندسة/ جامعة مصراتة قسم الهندسة الكهربائية والالكترونية

الامتحان النهائي لمقرر: كهرومغناطيسية 2 الزمن: ساعتان ونصف

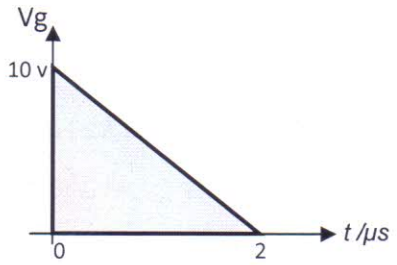
الموافق: 2015/08/6 أستاذ المقرر: د. جلال عبدالسيد

اسم الطالب: ..... رقم الطالب: .....

أجب عن جميع الأسئلة التالية

السؤال الأول:(30 نقطة)

أ- خط نقل ممانعته المميزة تساوي $75\ \Omega$ وطوله 60 متر، ربط عند نهايته حمل مقدار ممانعته تساوي 100 أوم. فإذا أرسلت الإشارة الموجودة في الشكل المقابل عبر الخط إلى الحمل في الموصل في الطرف الآخر للخط. ارسم إشارتي التيار $I(0,t)$ و $I(l,t)$ في الفترة ما بين $0 < t < 15\ \mu s$. استخدم $Z_g = 25\ \Omega$ و $u = 0.1C$ حيث أن C هي سرعة الضوء وتساوي $3 \times 10^8 m/sec$.



ب- لنفس خط النقل في الفقرة السابقة، وباستخدام مخطط سميث، اوجد الممانعة عند منتصف خط النقل وكذلك اوجد نسبة الإشارة الواقفة (s) على طول خط النقل إذا كان التردد المستخدم هو $1.25\ MHz$. كم عدد الممانعات الدنيا والقصوى الموجودة على طول منتصف خط النقل.

ت- باستخدام الموالف أو الجدل (stub) قم بموائمة الحمل. حدد خيارات الجدل المطلوب وبعده عن الحمل. بعد الموائمة كم ستكون قيم الموجة الواقفة على طول خط النقل.

==========

السؤال الثاني:(15+10 نقاط)

أ- دليل موجي هوائي أبعاده $5 \times 2 - cm$ له المجال:

$E_{zs} = 20\ sin(40\pi x) sin(50\pi y) e^{-j\beta z}\ V/m$ عند التردد $15GHz$ فأوجد:

i. نمط الانتشار داخل الدليل.

ii. β

iii. $\frac{E_y}{E_x}$

ب- دليل موجي هوائي طوله 150 متر. أغلقت نهايته بشريحة معدنية (دائرة قصر). فإذا غذي الدليل بنبضة قصيرة ترددها $7.2GHz$، فكم تستغرق هذه النبضة من الزمن لترجع لطرف التغذية (الدخل). افرض أن تردد القطع لهذا الدليل يساوي $6.5GHz$.

==========

السؤال الثالث:(15 نقطة)

خط شريطي صغري Microstrip مادته الأساسية مصنوعة من الكوارتز $(\varepsilon_r = 3.8)$. فإذا كانت نسبة عرض الخط إلى سمك المادة الأساسية تساوي: $\frac{W}{h} = 4.5$ فأوجد:

i. السماحية النسبية الفعالة للمادة الأساسية.

ii. الممانعة المميزة للخط.

iii. الطول الموجي للخط عند التردد $10\ GHz$.

==========د

ا- السؤال الرابع:(30 نقطة)

أ- إذا وجد مجال كهربي في الفراغ أعطي من خلال العلاقة: $D = D_m sin(\omega t + \beta z) a_x$. باستخدام معادلات ماكسويل اثبت أن:

$$B = D_m \frac{-\omega \mu_0}{\beta} sin(\omega t + \beta z) a_y$$

ب- إذا وجدت موجة مستوية منتشرة في وسط عازل $(\sigma = 0,\ \varepsilon_r = 9,\ \mu_r = 1)$ مجالها المغناطيسي معطى بالمعادلة التالية:

$$H_y = 0.2 \cos\left(10^9 t - kx - \sqrt{8}\, kz\right) a_y\ A/m$$

فإذا أسقطت هذه الموجة من هذا الوسط على الفراغ عند المستوى $Z = 0$ فأوجد:

1. $\theta_i\ ,\ \theta_r\ , \theta_t$
2. k
3. الطول الموجي في المادة العازلة وفي الهواء
4. المجال الكهربي الساقط E_i

تمنياتي للجميع بالتوفيق