بالمكثفِ نُخزّنُ نورَ المعاني... وبالمحثِّ نرسمُ دربَ الأماني

المكونات الإلكترونية – المكثفات ودوائرها، المفاتيح، الفيوزات، المحثات، والمحولات

أهداف المحاضرة

التعرّف على أنواع المكثفات واستخداماتها ودوائرها

تحليل دوائر المكثفات على التوالي والتوازي والتوليف

التعرّف على أنواع المفاتيح، الفيوزات، المحثات، والمحولات

اختبار وفحص هذه المكونات عمليًا

المحور الأول:

المكثفات (Capacitors)

تعريف

المكثف هو مكوّن إلكتروني يُخزّن الطاقة في شكل مجال كهربائي بين لوحين موصلين

وحدة القياس:

الفاراد (Farad)

لكن غالبًا تُستخدم وحدات أصغر مثل

(pF) البيكوفاراد (nF) النانوفاراد (µF) الميكروفاراد

أنواع المكثفات

النوع	الوصف	الاستخدامات
(Ceramic) مكثف خزفي	صغير، ثابت، غير قطبي	الترددات العالية، الفلاتر
(Electrolytic) مكثف كهربوليتي	كبير، قطبي، سعته عالية	دوائر التغذية والطاقة
(Polyester) مكثف بوليستر	دقيق، غير قطبي	التطبيقات الدقيقة
(Variable Capacitor) مكثف متغير	دوا ئر التوليف اللاسلكية يمكن تغيير قيمته	

التوصيل في الدوائر

(Parallel Capacitors) دائرة مكثفات على التوازي

السعة الكلية

$$Ctotal=C1+C2+C3+...C_{\text{total}} = C_1 + C_2 + C_3 + ...$$

الجهد متساوي عبر جميع المكثفات

تُستخدم لزيادة السعة

(Series Capacitors) دائرة مكثفات على التوالي

السعة الكلية

$$1Ctotal=1C1+1C2+...\frac{1}{C_{\text{total}}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + ...$$

التيار متساوي

تُستخدم لتقليل السعة وزيادة الجهد الكلي

(Series-Parallel) دائرة مكثفات توليف

نُبسط الدائرة على مراحل: أولًا التوازي ثم التوالي (أو العكس)

فحص المكثفات (على السبورة/المختبر)

أو ملتيميتر بوضع السعة LCR Meter استخدم جهاز

تأكد من تفريغ المكثف قبل الفحص

تحقق من القطبية في المكثفات الإلكتروليتية

المحور الثاني:

(Switches) المفاتيح

تعريف

.جهاز كهربائي يستخدم لفتح أو إغلاق الدائرة الكهربائية

أنواع المفاتيح

الاستخدام	الرمز	النوع
تشغيل/إيقاف بسيط	○	SPST (مفتاح بسيط)
التبديل بين مسارين	⇄	SPDT
مفاتيح مزدوجة	□	DPST
زر مؤقت	○●	مفاتيح ضغط (Push Button)
مفاتيح حدود الحركة	⚙	Limit Switch

الاستخدام	الرمز	النوع
مفتاح قلب		Toggle Switch

المحور الثالث:

(Fuses) الفيوزات

تعريف

عنصر حماية ينقطع تلقائيًا عند مرور تيار أعلى من الحد المسموح

أنواع الفيوزات

الاستخدامات	النوع
الأجهزة الصغيرة	زجاجي
الأجهزة الحرارية	سيراميكي
الدوائر الذكية	(Resettable Fuse) تلقائي إعادة التوصيل
الدوائر الكهربائية للسيارات	فيوز السيارة

فحص الفيوز

(Continuity) باستخدام الملتيميتر على وضع الاستمرارية

إذا سمعنا صوت "بيب"، فالفيوز سليم

المحور الرابع:

(Inductors) المحثات

تعريف

مكوّن يخزن الطاقة في شكل مجال مغناطيسي

الاستخدامات

في المرشحات، دوائر التردد، محولات الطاقة

أنواع المحثات

النوع	الوصف
سلكي (Air Core)	بدون قلب مغناطيسي
حديدي (Iron Core)	بوجود قلب لزيادة الحث
ملف دائري	ملف حلزوني

المحور الخامس:

(Transformers) المحولات

تعريف

جهاز يستخدم لنقل الطاقة الكهربائية بين دائرتين من خلال الحث الكهرومغناطيسي

أنواع المحولات

النوع	الاستخدام
محول خافض الجهد	مثلًا Vإلى 12 Vمن 220
محول رافع الجهد	Vإلى 220 Vمن 12
محولات العزل	لفصل دائرتين كهربائيًا
محولات التيار (CT)	لقياس التيار بدقة

نشاط تطبيقي للطلبة

اجمع مكونات مختلفة (مكثف، فيوز، مفتاح، محول، محث)

اربطها في دائرة وهمية على السبورة

ناقش: ماذا يحدث إذا احترق الفيوز؟ أو تغيّر المكثف؟

افحص القيم باستخدام الأجهزة

خاتمة ملهمة 📌

كل مكوّن إلكتروني هو حرف في لغة الهندسة... ومهمتنا كمهندسين هي أن نحسن قراءة هذه اللغة لنصنع مستقبلاً أكثر ذكاءً وأمانًا