

FAQ – TET 2

1. Leitungsgleichungen aus Ersatzschaltbild (mit und ohne Verlusten; hin- u. rücklaufende Welle aus den Leitungsgleichungen)
2. TEM - Wellen: Voraussetzungen, Dispersion, Dissipation (?) - warum sind nur sie durch Leitungsgleichungen berechenbar
3. fiktive und effektive Ladungen, Zustandekommen
4. Poynting Satz
5. Statische elektrische Felder,
6. grad, div, rot anschaulich erklären
7. dominant elektr Feldsystem + Anwendungsbereich
8. Dispersion (durch Abstimmen des Induktivitätsbelags kann sie beseitigt werden, Fourierzerlegung - unterschiedl. Ausbreitungsgeschw.)
9. Elektrostatisches Vektorpotential, Einführung: Voraussetzung, wie
10. Maxwell-Spannungen anschaulich erklären und interpretieren
11. Bullardgleichung herleiten, Diff. Zeitkonstante
12. globale, lokale Maxwellgleichungen, Sprungbedingungen (math.) Voraussetzung
13. Impuls, Energiebilanz: global und lokal
14. Polarisierung von Wellen: linear, zirkular, elliptisch
15. Vektorfeld der ebenen Sinuswelle: Gruppen- und Phasengeschwindigkeit, Phasenebenen
16. elektrodyn. Potentiale, wie und auf welchen Grundlagen eingeführt
17. Relaxationsgleichung ableiten ohne Konvektion
18. Maxwellgleichungen: dominant elektrisch/magnetisch
19. Lösungen der Poissongleichungen (3 dim in kartesischen Koordinaten), allg. Lösungen konstruieren
20. Moden von Wellen
21. Polarisierung und Magnetisierung
22. Einteilung von Feldgrößen: e-mag/stromladungs.
23. Stationäre magn. Felder: Eigenschaften allgemein, Einführung Vektorpotential, Skalarpotential
24. Herleitung des Poyntingsatzes aus den Maxwell-Gleichungen
25. Kugelkoordinatensystem: Koordinatenlinien, Koordinatenflächen, Koordinatenbasis
26. Relaxation und Konvektion el. Ladung
27. Elektrostatik
28. grad, div, rot anschaulich erklären
29. globale und lokale Maxwell Gleichungen, Sprungbed., math. Voraussetzungen.
30. Einteilung von Feldgrößen. Strom-Ladungsfeld.
31. Maxwellgleichungen: Quasistatisch, quasistationär. Dominant: elektrisch/magnetisch. Anwendungsbereiche.
32. fiktive und effektive Ladungen. Woher? Wie vorzustellen?
33. Polarisierung, Magnetisierung?
34. Elektrostatisches Vektorpotential? Einführung, Voraussetzung?
35. Spezielle Feldkonfigurationen. Randwertprobleme (Dirichlet, Neumann). Lösungen der Poissongleichung. Allgemeine Lösung in kart. Koordinaten konstruieren.
36. Transformation der Gleichungen des elektromagn. Und Strom-Ladungsfeld. Welche Konsequenz bei Einsetzen in Materialbeziehung? (Äthertheorie)
37. Impuls- und Energiebilanz? Globale Bilanzgleichung. Lokale Dichten.
38. Poynting Satz. Herleitung und Voraussetzung.
39. Dominant elektrisch: Relaxationsgleichung (lokal) ohne Konvektion herleiten.
40. Dom. magnetisch: Bullard Gleichung herleiten. Diff. Zeitkonst. Induktionserscheinungen und Stromverdrängung.
41. Elektrodyn. Potentiale. Wie und auf welcher Grundlage eingeführt? Was bedeutet Eichung?
42. Wellenausbreitungsphänomene. Longitudinale und transversale Wellen.
43. TEM Wellen. Voraussetzung, Dispersion, Dissipation. Warum sind nur TEM Wellen durch Leitungsgleichung beschreibbar?
44. Vektorfelder der ebenen Sinuswelle. Cph, Cgr? Was sind Phasenebenen?
45. Dispersion. Kann durch abstimmen des Induktionsbelages beseitigt werden. Fourierzerlegung -> unterschiedliche Ausbreitungsgeschwindigkeiten.
46. Polarisierung von Wellen. (elliptisch, linear, zirkular).
47. Moden von Wellen.
48. Leitungsgleichungen aus Ersatzschaltbild. Mit/ohne Verlustkomponenten. Lösung als hin-/rücklaufende Welle der Leitungsgleichung -> d'Alembertsche Lösung.
49. Maxwell-Spannung anschaulich erklären und interpretieren.

FAQ – TET 2

15. Oktober 1999:

1. Allgemeine Eigenschaften von stationären Magnetfeldern. Grundgleichungen, magn. Vektorpotential, magn. Skalarpotential.
2. Elektrische Polarisierung, Magnetisierung. Einheiten. Mikroskopische Modellvorstellung (P. Volumendichte der statistisch gemittelten Dipolmomente).
3. Verlustfreie Doppelleitung. Wellentypen. Leitungsgleichungen. Allgemeine Lösungen.
4. Allgemeine Formulierung der Energiebilanz. Global, lokal.
5. Elektrostatik: allgemeine Behandlung von Randwertproblemen mit und ohne Raumladungen.
6. Laplace Gleichung: Separationsansatz.
7. Skalare inhomogene Wellengleichung. D'Alembert Operator. Grundlösung, Kausalität, Retardierung
8. Verlustbehaftete Doppelleitung.
9. Rotorgleichungen. Identität (Pointingsatz). Satz von Gauß. Integraldarstellung.
10. Gradient, Richtungsableitung eines Tensorfeldes.
11. Relaxation und Konvektion elektrischer Ladung ohne Bewegung. Herleiten.
12. Eigenschaften des Strom-Ladungsfeldes. Globale und lokale Verteilungen.
13. Eindringen eines magn. Feldes in einen Halbraum (sinusförmig).
14. Polarisierung bei elektromagnetischen Wellen (linear, zirkular).
15. Pointing Satz aus Maxwell Gleichungen herleiten.
16. Relaxation, Konvektion.
17. Skalarpotential in der Elektrostatik. Unter welchen Voraussetzungen auch Vektorpotential?
18. Dirichlet/Neumann Problem.

Herbst 2000:

1. Was ist elektrische Spannungsverteilung?
2. Verlustfreie Doppelleitung. Welche Wellen? Herleiten der Leitungsgleichungen.
3. Relaxation und Konvektion. Relaxationsgleichung, Rel. Zeitkonstante.
4. Bereiche und Berandungen. Was gibt es. Was ist innere Orientierung eines Punktes?
5. Das Strom- Ladungsfeld. Welche Verteilungen? Welche allgemeineren und spezielleren Eigenschaften? Was ist magn. Spannungsverteilung.
6. Stationäre magn. Felder. Eigenschaften, Grundgleichungen, Vektorpotential. Magn. Skalarprodukt.
7. Was sind Koordinaten? Wie definiert man ein Kugelkoordinatensystem?
8. Elektrodynamisches Potential. Elektrodynamisches Vektorpotential und Skalarpotential. Wie werden diese eingeführt?

12. Jänner 2001:

1. Arten von (einfachen) Materialgleichungen. Elektr., magn. Suszeptibilität. Linear, homogen, isotrop, anisotrop erklären
2. Energiebilanz
3. Warum ist Materialgleichung einfach? Lokale Beziehung zwischen 2 Feldgrößen.
4. Wann ist die Bilanzgleichung = Erhaltungsgleichung? (Wenn die Produktionsrate verschwindet). Was sind vollständige Systeme? Aufspaltung in Teilsysteme. Wie kommt man von global auf lokal? Voraussetzung? (Additivität).
5. Statische elektrische Felder. Elektrostatischer Spannungsbegriff.
6. Relaxation elektrischer Ladung. Herleitung der Relaxationsgleichung. Voraussetzung
7. E, B, H: bewegtes System mit $v \ll c_0$

7. März 2001:

Kandidat 1:

1. Feld vollständig gegeben (E, B). Wie transformieren sich die Feldgrößen bei konstanter Geschwindigkeit. Formeln herleiten. Warum brauchen wir das? Welche Hauptanwendung?
2. Wie wurden elektrodynamische Potentiale eingeführt? Eichungen?

Kandidat 2:

3. Pointing Vektor. Wie eingeführt? Wozu? Wann kann man ihn als Energieflussdichte bezeichnen? Was wird aus Pointing Satz gewonnen? Welche Voraussetzungen?
4. $E(r,t)=\text{Re}[E(r)\exp(j\omega t)]$, $B(r,t)=\text{Re}[B(r)\exp(j\omega t)]$ gegeben. Berechnen Sie den Pointing Vektor.

Kandidat 3:

1. Ebenes magn. Feld. Wie sind die Größen gerichtet? Wie wird magn. Vektorpotential eingesetzt?

Kandidat 4:

1. Elektr. Polarisierung, Magnetisierung. Wie kann man sich den mikroskopischen Ursprung vorstellen? Welche Einheiten haben die Größen? Was ist magnetisches Dipol?

FAQ – TET 2

12. März 2001:

Kandidat 1:

1. Pointing Vektor, Bilanzgleichung. Warum ist auf der rechten Seite ein Minus?
2. Stationäre magn. Felder. Eigenschaften? Wie wird Vektorpotential eingeführt? Wann/Wie Skalarpotential?

Kandidat 2:

1. Laplace Gleichung in der Elektrostatik. In kartesischen Koordinaten. Separationsansatz erklären (3D). Wie kann man allgemeinere Lösungen finden?
2. Polarisation von vektoriellen Sinus-Wellen? Welche Arten der Polarisation? Lineare in 2 zirkulare Wellen zerlegen und umgekehrt.

Kandidat 3:

1. Orientierungen, Bereiche in 3D. Innere und äußere Orientierung. Spiegelung.
2. Vektorfeld $f(r,t)$ soll Sinus Welle (eben, homogen) darstellen. ($f(r,t)=\text{Re}[f \cdot \exp(j\omega t - \gamma \cdot r)]$)

Kandidat 4:

1. Räumliche Ableitungen. Wie geometrisch anschaulich einführen? Allgemeines Tensorfeld: Was ist Gradient? Wie ist Nabla einzuführen? Was ist die grundlegende Idee dahinter? (Lineare Approximation).
2. Welche Voraussetzungen für Leitungstheorie bei Doppelleitungen. Auf welchen Modus beschränkt? Warum? (TEM, weil man sonst keine exakten Werte für U und I zuweisen könnte).

Kandidat 5:

1. Elektromagn. Feld im engeren Sinne. Welche Vorteile? Wie erklärt? Formale / Spezielle Eigenschaften? Lokale und globale Gleichungen? Was bedeutet linear?
2. Relaxations- und Konvektionsprozesse elektrischer Ladung bei Bewegung. Formeln herleiten.

Kandidat 6:

1. Einfache Materialgleichungen. Kenngrößen. Warum brauche ich Tensor 2. Stufe wenn Anisotropie vorliegt? Was ist Suszeptibilität? In welchem Zusammenhang? Wann ist Körper elektrisch nicht polarisierbar? (wenn immer $D=\epsilon_0 \cdot E$ ist). Wann ist Materialgleichung einfach?
2. Wann ist Statisches magn. Feld eben? Vektorpotential, Stromverteilung? (Automatisch Maxwell geeicht!)

Kandidat 7:

1. Gradient eines Skalarfeldes? Divergenz eines Vektorfeldes? Rotation eines Vektorfeldes? Gauß und Stokes.
2. Quasistationäre Stromverteilung. Wie kommt man auf die Gleichung für magn. Flussdichte? (Bullart Gleichung).

Kandidat 8:

1. Elektrostatische Felder: Grundgleichungen, elektrostatische Spannung, Laplace-, Poisson-Gleichung.
2. Skalare Welle. Wellengleichung. D'Alembert, Grundlösung, Kausalität?

Kandidat 9:

1. Energiebilanz. Wie kommt man vom Globalen aufs Lokale? Unterschied Erhaltungs- / Bilanzgleichung?
2. Verlustbehaftete Doppelleitung. Welche Parameter? Unterschied zu verlustfreier Leitung, z.B. bei Impuls? Woher kommt Dispersion?

Herleitung der Differentialgleichung für die verlustbehaftete Leitung mit Hilfe der komplexen Wechselstromrechnung für eingeschwungene Sinusgrößen mit Z, Y (!!).

Falls Euch diese Zusammenstellung geholfen hat, schickt mir bitte eine E-Mail. Ich freue mich über jedes Feedback.