

Richtlinie für das Arbeiten im Labor

Sicherheit

Die Stromversorgung des Labors (**230V, 50 Hz**) und die bei den Übungen eingesetzten Geräte entsprechen den Vorschriften für Niederspannungsanlagen (VDE 0100). Labormäßiges Messen umfasst auch den Gebrauch von Messleitungen, Tastteilern usw. Wird mit diesen berührbaren elektrischen Messmitteln an Spannungen gemessen, die **über 42V** liegen, so ist während der Anschlussarbeiten der Aufbau **spannungslos zu schalten** (Stecker ziehen) und nach Zuschalten erhöhte Aufmerksamkeit walten zu lassen. Bei Unklarheiten ist der anwesende zuständige Betreuer rechtzeitig zu befragen. Vermutliche oder offensichtliche Mängel (blanke Drähte, defekte Stecker, Kribbeln bei Berührung usw.) sind sofort dem zuständigen Hochschullehrer oder Laboringenieur zu melden.

**Das Essen und Trinken im Laborraum ist nicht gestattet. !!
Auf die Labortische dürfen keine Becher, Flaschen oder andere
Lebensmittelbehälter.**

Gerätebenutzung

Bauelemente und elektrische Geräte aller Art sollten im Interesse aller pfleglich behandelt **werden. Nicht am Kabel, sondern immer am Stecker ziehen. Kritische Aufbauten sollten** sicherheitshalber vom betreuenden Hochschullehrer vor dem Zuschalten der Versorgungsspannung auf Schaltfehler kontrolliert werden. Üben Sie sich aber auch selbst in der Prüfung der Schaltung. Kontrollieren Sie sich gegenseitig auch beim Ablesen von Messwerten und ihrer Protokollierung. Melden Sie bitte sofort Funktionsmängel. Räumen Sie bitte alles (Kabel, Messgeräte, Bauelemente etc.) am Ende der Übung wieder auf. Laborinventar darf ohne Zustimmung des Hochschullehrers nicht aus dem Labor entfernt werden.

Übungsablauf

Die Aufgabenstellung erhalten Sie üblicherweise 14 Tage vor dem Labortermine im Rahmen der Laborübung (z.B. Moodle). Um die Laborübungen durchführen zu können, sind **vorbereitende Arbeiten vor dem jeweiligen Labortermine** von der Gruppe durchzuführen. Die Vorbereitung auf die Laborübung wird gruppenweise zu Beginn der Laborübung in einem Gespräch überprüft. Führen Sie die **im Labor durchzuführenden (Mess-) Aufgaben** zügig durch und protokollieren Sie die Ergebnisse in von Ihnen **vor** der Laborübung vorbereiteten Protokollblättern. Wann die jeweiligen **Übungsprotokolle** abgegeben werden müssen, wird vom Hochschullehrer zu Semesterbeginne bekannt gegeben. Nachgewiesene krankheitsbedingt versäumte Teilnahme am Labor kann begrenzt nachgeholt werden.

**Die Laborübungen beginnen pünktlich!
An allen Übungen muss teilgenommen werden.**

Beim Einsatz von Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

- 1 Gleichspannungs-Elektrolyt-Kondensatoren sind polarisiert. Sie schließen kurz, wenn eine Spannung mit falscher Polarität angeschlossen wird. Der Kondensator kann dabei überhitzt und zerstört werden. In Gleichstromschaltungen mit wechselnder Polarität sind deshalb nur unpolarierte Kondensatoren zu verwenden.
- 2 Aluminium-Elektrolyt Kondensatoren dürfen nur innerhalb ihres spezifizierten Temperaturbereiches betrieben werden. Entsprechend der vorgesehenen Anwendung ist ein Kondensatortyp mit einem angemessenen Arbeitstemperatur-bereich auszuwählen. Dabei ist zu beachten, dass sich die Lebensdauer jeweils verdoppelt (10 C-Regel), wenn die Arbeitstemperatur um 10°C tiefer gehalten werden kann. Je tiefer die Betriebstemperatur, desto größer ist die Lebensdauer des Kondensators.
- 3 Jedes Überschreiten der Nennspannung ist unbedingt zu vermeiden. (Überspannungsspitzen nur kurzzeitig). Bei überhöhter Betriebsspannung steigt der Reststrom sofort stark an. Der Kondensator kann dabei sehr rasch zerstört werden. Es ist besonders darauf zu achten, dass die Spannungsspitzen der Restwelligkeit (*Ripple*) nicht über der Nennspannung liegen.
- 4 Elektrolyt-Kondensatoren eignen sich nicht für Schaltungen, in denen sie öfters sehr rasch geladen und entladen werden. Bei wiederholtem, plötzlichem Laden und Ent-laden sinkt die Kapazität und der Kondensator wird durch Überhitzung beschädigt.
- 5 Die Spezifikationen für den Welligkeitsstrom (Ripple) sind unbedingt einzuhalten. Ein Welligkeitsstrom über dem angegebenen Maximalwert führt zu Überhitzung und Zerstörung des Kondensators. Ist ein Betrieb mit hoher Restwelligkeit nicht zu umgehen, wird vorherige Rücksprache mit dem Hersteller empfohlen.
- 6 Nach längerer Lagerung sind Elektrolyt-Kondensatoren zuerst neu zu *formieren*, da lange Standzeiten in der Regel ein Ansteigen des Reststromes bewirken. Die Spannung ist dabei graduell - mit abnehmendem Reststrom steigend - anzulegen. Sachgemäße Lagerung bei normaler Raumtemperatur ist üblicherweise während zwei bis drei Jahren ohne Neuformierung möglich.
- 7 Direktes Sonnenlicht, hohe Temperaturen und Feuchtigkeit sind bei der Lagerung von Elektrolyt-Kondensatoren zu vermeiden. Zu hohe Temperaturen beeinträchtigen ihre Qualität und hohe Feuchtigkeit setzt die Lötbarkeit der Anschlüsse herab.
- 8 Besondere Vorsicht ist beim Waschen der Leiterplatten nach dem Löten geboten. Die dabei verwendeten Lösungsmittel können die Kondensatoren beschädigen. Rücksprache mit dem Hersteller, bezüglich deren Verträglichkeit mit den eingesetzten Chemikalien ist empfehlenswert.
- 9 Vorsicht mit dem heißen LötKolben! Die Isolierhülle der Kondensatoren schmilzt sofort bei Berührung.
- 10 Löttemperatur und Lötzeit sind aufmerksam zu überwachen. Zu lange Tauchzeiten oder zu hohe Löttemperaturen leiten dem Kondensator zu viel Wärme zu und beeinträchtigen dessen Qualität. Tauchlöten bei Temperaturen bis 260°C während max. 10 Sekunden beeinflusst auch die Qualität kleiner Kondensatoren nicht nachteilig.
- 11 Größere Krafteinwirkung auf die Anschlüsse der Kondensatoren ist wegen Bruchgefahr oder einem Beschädigen der internen Verbindungen zum Kondensatorelement zu vermeiden.