

frequenten Spannungen läßt sich daraus nichts entnehmen, ebensowenig über die Höhe der Frequenz. Da aber höhere induktive Unterbrechungsspannungen nicht mehr in Frage kommen, so ist auch die Gefahr für den Motor selbst gering, dagegen bleiben Stromwandler und Apparate, die in den Zuleitungen liegen, immer noch gefährdet. Jedenfalls ist auch hier die Anwendung von Kontaktschaltern sehr zu empfehlen.

Im Gleichstrombetriebe ist man seit langem zu anderen Hilfsmitteln übergegangen. Hier sind vor allem zwei Fälle zu beachten, in denen Überspannungen die Wicklungen von Maschinen gefährden können: Einmal beim Ausschalten von Erregerwicklungen, das andere Mal beim plötzlichen Unterbrechen des Stromes in Hochspannungsmaschinen. Für den ersten Fall hat sich das „funkenfreie“ Abschalten, wobei die Wicklung mit dem Ausschalten in sich oder über einen Widerstand geschlossen wird, am besten bewährt. Im anderen sucht man die Ankerwicklung durch Parallelkondensatoren zu schützen, deren Schutzwert sich leicht aus der Formel

$$e_{ii} = i \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$$
 ersehen läßt. Doch ist sehr wohl darauf zu achten, daß die gewählte Kapazität tatsächlich dieser Gleichung genügt¹⁾.

Zusammenfassung.

Die vorliegende Arbeit verfolgt den Zweck, die Ursachen der beim Ausschalten von leerlaufenden Asynchronmotoren und Transformatoren auftretenden Überspannungen zu erforschen. Da die streng mathematische Behandlung der Frage ohne genaue Kenntnisse der physikalischen Vorgänge nicht durchführbar ist, wird zum Versuch gegriffen. Rein physikalische Überlegungen zeigen, daß die parallel zur abzuschaltenden Induktivität liegende Kapazität die führende Rolle in bezug auf die Art des Energieausgleiches spielt. Je nach der Größe der Parallelkapazität verläuft dieser:

1. rein aperiodisch,
2. unter hochfrequenten Schwingungen, die meist in mittelfrequenten enden,
3. gemischt nichtschwingend-schwingend, häufig mit einzelnen Funkenentladungen beim Übergang,
4. rein oszillatorisch, und zwar mittel- oder niederfrequent.

Im zweiten und dritten Falle treten die höchsten Überspannungen und Gefährdungen der Wicklungen auf. Dagegen bietet der vierte Fall die Möglichkeit völlig überspannungsfreien Abschaltens, sofern „Stromresonanz“ vorliegt. Den weitaus besten technischen Schutz gegen Überspannungen bei Schaltvorgängen gewährt der Vorkontaktschalter, der eine Dämpfung bzw. völlige Unterdrückung der hochfrequenten Schwingungen gestattet.

¹⁾ Siehe auch Rogowski l. c.

Berichtigung.

In der Arbeit M. Toepler: „Die Grundgesetze der elektrischen Gleiterscheinungen“ hat Bild 13 auf Seite 180 die Zeit t als Abszisse und die Gleitlänge f (nicht aber die Polspannung p) als Ordinate.