

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 25 (1934)
Heft: 10

Artikel: Ein Mittel zur Dämpfung der Schwingungen von Freileitungsseilen
Autor: Preiswerk, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1056554>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 25.12.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

sem Gebiet Gesuche um Anschluss an dieses Kraftwerkssystem eingereicht, und es ist zu erwarten, dass bis zur Aufnahme des Betriebes die grösste Zahl der Gemeinwesen sich anschliessen wird.

Billige Kraft wird auch verschiedene Industrien aus andern Teilen der Vereinigten Staaten anziehen. Es ist beabsichtigt, mit allen Mitteln die Mineralgewinnung und Verhüttung der Erze an Ort und Stelle zu ermutigen und zu fördern. Durch einen grosszügigen Bewässerungsplan und die bereits erwähnte Herstellung von künstlichen Düngemitteln in grossem Maßstab in der Salpeterfabrik beim Muscle Shoals Kraftwerk wird die Bebauung des Landes einen mächtigen Auftrieb erhalten. Durch zweckmässige Terrassierung soll das weitere Wegschwemmen fruchtbarer Ackererde verhindert werden. Hand in Hand damit wird ein Aufforstungsprogramm durchgeführt, um die reichen Holzbestände früherer Jahrzehnte systematisch wieder zu ersetzen. Schliesslich wird durch bessere Re-

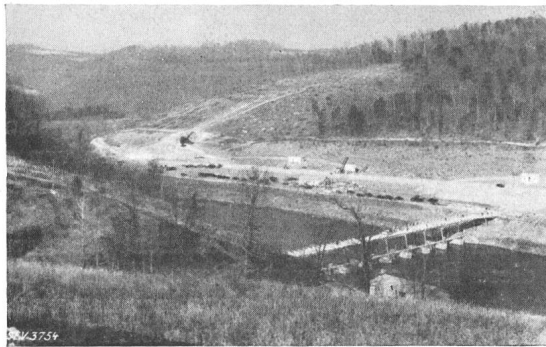


Fig. 5.
Baustelle des Norrisdammes, Blick flussaufwärts. Die abgeholzte Stelle in der Mitte des Bildes wird das östliche Widerlager des Dammes aufnehmen. Die Axe des Dammes liegt etwa an der Stelle des Schürfbaggers. Im Vordergrund Dienstbrücke für den Bau.
Stand der Arbeiten am 2. Dezember 1933.

gulierung der Abflusswassermenge die Schifffahrt auf dem Tennessee bis weit hinauf in seinen Mittellauf während des ganzen Jahres sichergestellt.

Beim jetzigen Stand der Bauarbeiten werden von der TVA neben ihrer Bureauorganisation 1500 Arbeiter aus der Umgegend beschäftigt. Die Auswahl und Einreihung der vorhandenen Arbeitskräfte erfolgt nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten im Hinblick auf ihre spätere Verwendung bei Bauten,

für den Betrieb und die Verwaltung, in Land- und Forstwirtschaft oder für die zu schaffenden Industrien. Bereits sind über 50 000 Leute geprüft und eingereicht worden. Sie sollen mit dem Fortschreiten der Bauarbeiten nach und nach angelernt und dauernd beschäftigt werden.

5. Verschiedene technische Angaben.

Während in vorstehendem versucht wurde, die allgemeinen Gesichtspunkte hervorzuheben, die bei dem gewaltigen Programm der TVA berücksichtigt wurden, sollen hier noch einige genauere Angaben über die einzelnen vorhandenen und projektierten Bauten folgen, die zum Verständnis dieses Werkes beitragen mögen:

a) Muscle Shoals-Wilson Dam.

Staudamm: Länge: ca. 1500 m; Höhe der Dammkrone über Sohle: 38 m; Dicke an der Sohle: 30,5 m; 58 Durchlauföffnungen von je 11,6 m lichter Weite; Durchflussmenge bei normalem Seespiegel durch jede dieser Oeffnungen: 285 m³/s.

Stausee: Länge: 27,5 km; Fläche 58 km².

Kraftwerk: Länge: 340 m; Breite: 44 m; jetziger Ausbau: 4 Turbinengruppen von je 25 000 kW; 4 Turbinengruppen von je 22 000 kW; 1 Eigenbedarfsgruppe von 750 kW. Projektierte Erweiterung um: 10 Turbinengruppen von je 25 000 kW; 4 Turbinengruppen von je 22 000 kW; 1 Eigenbedarfsgruppe von 750 kW. Gesamter endgültiger Ausbau: 450 000 kW.

Schifffahrtsschleuse (Doppelschleuse) mit zwei Kammern von je 92 m Länge, 18 m Breite und 2,9 m Tiefe.

b) Joe Wheeler Dam.

Dieser Dam soll vorläufig nur zur Ablaufregulierung und zur Verbesserung der Schifffahrtsverhältnisse dienen. Ein Kraftwerk ist erst für einen spätern Ausbau projektiert mit einer installierten Leistung von 275 000 kW.

Staudamm: Länge: 1830 m; Höhe über Sohle: 15,3 m; Dicke an der Sohle: 14 m.

Stausee: Länge: 130 km; Fläche: 250 km².

c) Norris Dam.

Dieses Hauptspeicherbecken des Systems hat ein Einzugsgebiet von über 13 000 km² und ist gross genug, um alle Zuflüsse und Niederschläge in diesem Gebiet während eines Jahres aufzuspeichern.

Staudamm: Länge: 550 m; Höhe der Dammkrone über Sohle: 77 m; Dicke an der Sohle: 64 m.

Stausee: Fläche: 200 km²; projektierte Ausbau für das Kraftwerk: 2 Turbinengruppen von je 45 000 kW.

Total-Gefälle vom Normal-Wasserspiegel am Norris Dam bis zum Normal-Wasserspiegel am Wilson Dam: 170 m.

Ein Mittel zur Dämpfung der Schwingungen von Freileitungsseilen.

Von M. Preiswerk, Neuhausen

621.315 056.3 : 621.315.5

Zwei parallel gespannte, lose gekoppelte Drähte kommen nach einem Anstoss sofort zur Ruhe, wenn ihre Eigenfrequenz verschieden ist. Daraus lässt sich eine Seilkonstruktion mit grosser Eigendämpfung entwickeln, die aus einem Hohlseil und einem in der Hohlung mit Spiel beweglich gespannten Draht besteht.

Deux fils parallèles, reliés ensemble par un couplage lâche, reviennent immédiatement au repos après un choc lorsque leurs fréquences propres sont différentes. L'application de ce principe permet de construire un type de corde à fort amortissement, qui se compose d'une corde creuse à l'intérieur de laquelle est tendu un fil avec un certain jeu.

Mit der Entwicklung der rationellen Leitungsbaupweise, die grosse Spannweiten, grosse Seildurchmesser, hohe Materialbeanspruchungen und leichte

Seile anstrebt, ist das Problem der Seilschwingungen aufgetaucht. Bei Leitungen, welche durch ebene und baumlose Gegenden verlaufen und auf

welche der am häufigsten vorkommende Wind gleichmässig stark ungefähr im rechten Winkel auftritt, können durch die Schwingungen Defekte an Leitern und Armaturen hervorgerufen werden. Man sucht deshalb nach Mitteln, um die Schwingungen unschädlich zu machen oder sie am Entstehen zu verhindern. Solche Apparate sind unter folgenden Bezeichnungen in den Handel gekommen:

Schwingungsdurchlässige Klemme,
Beiseil,
Hofmann-Federbeilage,
Armor-rods,
VAW-Schwinghebeldämpfer,
Stockbridge-Dämpfer,
Pneumatisch-Dämpfer usw.

Teilweise haben sich diese Apparate an Leitungen auch unter sehr ungünstigen Bedingungen bewährt.

Neuerdings sind Versuche unternommen worden, um Seile herzustellen, die infolge ihres Aufbaues nicht oder nur schwach schwingen sollen. Man hat beobachtet, dass zwei auf gleiche Länge parallel gespannte Drähte, die lose gekoppelt sind, nach einem Anstoss nicht schwingen, sondern sofort zur Ruhe kommen, wenn deren Eigenfrequenz wesentlich verschieden ist. Weitere Versuche haben auch Aufschluss über die zu verwendenden Materialien und die günstigsten Spannungsverteilungen gegeben.

Diese Beobachtungen zeigen also, dass ein Seil, das aus zwei gegeneinander senkrecht zur Seilaxe beweglichen Teilen besteht, deren Eigenfrequenz bei gleicher Spannweite verschieden ist, eine grosse Eigendämpfung haben muss. Die weiteren Versuche haben die Richtigkeit dieser Beobachtung ergeben.

Praktisch lässt sich ein solcher Leiter aus einem Hohlseil und einem in dessen Höhlung mit Spiel beweglichen Draht oder dünnen Seil ausführen. Diese Einlage muss gegenüber dem Hohlseil entweder sehr schwach gespannt sein, also eine kleinere Eigenfrequenz haben, oder aber durch starke Spannung eine grössere Eigenfrequenz aufweisen.

Nach der Saitenformel ist die Frequenz:

$$f = \frac{1}{2\lambda} \cdot \sqrt{\frac{\sigma}{\mu}} \text{ Schwingungen pro Sekunde.}$$

Darin bedeuten:

- λ Knotenabstand in cm,
- σ mechanische Spannung in kg/cm²,
- μ spezifische Masse des Seiles in kg · s²/cm⁴.

Dieser Formel ist zu entnehmen, dass bei gleicher Wellenlänge die Frequenz um so grösser ist, je grösser die Spannung und je kleiner das spezifische Gewicht ist.

Durch Anwendung verschiedener Materialien für Hohlseil und Einlage lässt sich die Kombination finden, die für alle Zustände des Seiles auf der Leitung die günstigste ist.

Konstruktiv lässt sich ein solches Seil sehr einfach ausführen. Wenn z. B. bei einem gewöhnlichen, kreuzgeschlagenen 37drähtigen Seil die sieben inneren Drähte weggelassen werden, entsteht ein Hohlseil, das auch bei den grössten Beanspruchungen seine Höhlung behält. Bei der Verseilung, die über einen hohlen Dorn erfolgt, wird die Einlage eingeführt.

Vorteilhaft ist die Herstellung des Hohlseiles aus Aldrey. Falls die Eigenfrequenz der Einlage niedriger sein soll als diejenige des Hohlseiles, wenn die Einlage also nur sehr schwach gespannt sein muss, ist vorteilhaft, Reinaluminiumdraht zu verwenden, der dann gleichzeitig als Dämpfungseinlage und als elektrischer Leiter dient. Falls aber die Eigenfrequenz grösser sein muss als die des Hohlseiles, ist die Verwendung eines verzinkten Stahldrahtes angezeigt, der gleichzeitig als Tragorgan dient.

Bei der Montage muss die Spannungsverteilung des Hohlseiles und der Einlage je nach der Spannweite und der Temperatur einreguliert werden. Die Tragklemmen können ihre bisherige Form beibehalten oder eventuell vereinfacht werden, während in der Abspannklemme eine separate Befestigung der Einlage vorgesehen werden muss.

Die bisherigen Versuche mit solchen Seilen versprechen günstige Resultate in der Praxis. Sie werden unter schwierigen Bedingungen fortgesetzt.

Nötige Unterlagen zur Ermittlung der wirtschaftlichsten Kabeltypen bei der Planung von Kabelanlagen.

Von W. Spinath, Wien.

621.315.2

Die Frage, ob «höher belastbare Kabel» oder «Normalkabel» vorteilhafter sind, wird bezüglich der Wirtschaftlichkeit eindeutig mit einer hierfür angegebenen Formel entschieden. Da die Wirtschaftlichkeit eines Kabels nicht nur von den unmittelbar sichtbaren Kosten, sondern auch mittelbar z. B. von der Lebensdauer abhängt, werden alle notwendig zu berücksichtigenden Punkte besprochen und tabellarisch als «Fragebogen für den Abnehmer» zusammengestellt.

L'auteur indique une formule spéciale qui permet d'établir sans équivoque si un «câble normal» ou un «câble surchargeable» est plus économique. Le rendement économique d'un câble ne dépendant pas uniquement des frais directement visibles, mais aussi indirectement, par exemple de sa longévité, l'auteur étudie tous les points dont il faut tenir compte et les groupe en un tableau synoptique pouvant servir de «questionnaire pour l'acheteur».

Die meisten neueren Kabeltypen, die heute angeboten werden, lassen sich durch die Bezeichnung «höher belastbar» kennzeichnen und von bisher

normierten Typen unterscheiden. Als Beispiel seien hier genannt: SO-Kabel, Delta-Kabel, Rillen-Kabel. Diesen Typen ist ein gegenüber Normalkabeln ver-