

Elektrozaungeräte

Ing. H. Walter, KDT, VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

1. Aufbau und Arbeitsweise

Die in der DDR betriebenen Elektrozaun-Batteriegeräte (L-Geräte) der Typen EZ IIIb, EZ 6 und EZ IV (noch z. T. im Einsatz) arbeiten nach dem Induktionsprinzip. Vergleichbar mit der Erzeugung des Zündfunken in Kraftfahrzeugelektroanlagen werden periodische Hochspannungsimpulse mit einer Spitzenspannung größer 2kV dadurch erzeugt, daß im Impulstransformator ein Magnetfeld aufgebaut und kurz vor der Sättigung schlagartig unterbrochen wird. In der Sekundärwicklung wird als Folge die hohe Spannungsspitze induziert. Die Unterbrechung des Stroms in der Primärwicklung erfolgt bei den Elektrozaungeräten EZ IIIb und EZ IV mit einer Quecksilberschaltröhre, die aber relativ empfindlich ist. Deshalb wurde im VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) eine vollelektronische Schaltung entwickelt, die im Elektrozaungerät EZ 6 angewendet wird. Die Unterbrechung des Stroms durch die Primärspule wird durch einen Schalttransistor realisiert, der durch Impulse, die von einer integrierten Schaltung erzeugt werden, gesteuert wird.

Außerlich unterscheiden sich die Elektrozaungeräte EZ IIIb und EZ 6 nur durch die Typenschilder. Ein Einbau der neuen Elektronik in die älteren Geräte ist möglich, er wird vom Hersteller auch empfohlen. Allerdings muß der Umbau in einer Vertragswerkstatt durchgeführt werden.

Die geringe Stromaufnahme des Elektrozaungeräts EZ 6 beeinflusst die effektive Lebensdauer der Batterie günstig. Außerdem kann der Anwender ohne Eingriff in die Elektronik die vom Hersteller eingestellte Impulsfrequenz von 50 auf 30 Impulse/min absenken und damit die Batterie weiter entlasten. Die Möglichkeit der Impulsreduzierung sollte dann genutzt werden, wenn die Tiere an den Zaun

gewöhnt sind und ihn zu respektieren gelernt haben.

Im Inneren des Geräts befindet sich ein Regler, dessen Achse mit einem Lackanstrich gesichert ist, um unbefugtes Eingreifen kenntlich zu machen. An diesem Potentiometer wird die Impulsbreite eingestellt. Das optimale Verhältnis zwischen Stromaufnahme und maximaler Ausgangsspannung kann nur von einer Vertragswerkstatt eingestellt werden, weil dem Anwender die speziellen Meßmittel nicht zur Verfügung stehen.

Bei den Elektrozaun-Kondensatorgeräten (C-Geräte) der Typen EZK 10 (bis 1975 im VEB Gleichrichterwerk Großräschchen produziert) und EZK 20 wird ständig eine Gleichspannung von 5 bis 6kV erzeugt, die in einem Kondensator gespeichert wird. Über eine spezielle Schaltröhre wird diese Spannung regelmäßig auf den Ausgang und damit auf den Zaun geschaltet und dadurch der Kondensator entladen. Als Schaltelement wird die Luftschaltröhre S2 verwendet, die die ursprünglich eingesetzte Quecksilber-Senditronröhre abgelöst hat. Die Schaltröhre ist das empfindlichste und höchstbelastete Bauelement dieser Geräte. Sie muß Spannungen von 5 bis 6kV sicher sperren, die Spitzenströme können im Kurzschlußfall bei Impulsbreiten von etwa 0,6 ms bis zu 60 A betragen, und täglich sind 72000 Schaltungen zu absolvieren, das sind etwa 15 Mill. Schaltungen in einer Weideperiode. Zur Einleitung der Kondensatorentladung wird zwischen der Steuerelektrode in der Schaltröhre und den beiden Hauptelektroden eine Hilfsfunkenstrecke erzeugt, auf deren Bahn dann die Hauptentladung erfolgt. Bei diesem Funkenüberschlag wird die Luft zersetzt. Für die einwandfreie Funktion der Schaltröhre ist es erforderlich, daß durch den Luftableitschlauch, der an der Unterseite des

Geräts mündet, ständig frische Außenluft nachströmen kann. Ist der Luftaustausch nicht möglich, weil z. B. das Gerät auf der Erde stehend betrieben wird, treten die ersten Funktionsstörungen bereits nach wenigen Wochen auf. Deshalb sollte die Montage hängend, mindestens 1 m über dem Erdboden, erfolgen. Beim Aufstellen auf eine Konsole sind entsprechende Unterlagen zu verwenden.

2. Standortwahl und Ausfallursachen

Die batteriebetriebenen L-Geräte gestatten den ortsunabhängigen Einsatz (unabhängig vom Lichtnetz). Da die Hochspannung hier immer nur kurzzeitig anliegt, überstehen diese Geräte auch Einsätze an sehr feuchten Einsatzorten bzw. direkt im Stall über längere Zeit. Zwei Hinweise sind für den Betreiber wichtig, wenn es um die Nutzung der Batterie geht:

- Ein ununterbrochener Betrieb belastet die Batterie erheblich, Einschaltpausen sind angebracht.
- Die Kapazität ist von der Umgebungstemperatur abhängig, sie sinkt bei geringen Temperaturen erheblich ab.

Mit diesen Eigenschaften muß sich der Betreiber vertraut machen, damit er sich rechtzeitig mit neuen Batterien bevorraten kann.

Wenn diese nicht zur Verfügung stehen, kann das Elektrozaungerät EZ 6 auch mit einer 12-V-Kfz-Batterie betrieben werden. Dabei ist jedoch zu beachten, daß eine neue, frisch aufgeladene Batterie bis zu 10% Überspannung führen kann, also bis zu 14,4 V. Für das Gerät sind aber nur 12 V als obere Grenze zugelassen, weil sonst der Schalttransistor gefährdet wird. Soll das Elektrozaungerät EZ IIIb an einen Bleiakkumulator 12V angeschlossen werden, muß unbedingt eine Zelle abgeklemmt werden. Die Quecksilberschaltröhre wird andernfalls

Elektrozaungeräte EZ 6 und EZK 20 mit Zubehör

(Foto: G. Schmidt)



[10] TGL 30270/03 Gesundheits- und Arbeitsschutz, Brandschutz; Schweißen, Schneiden und ähnliche thermische Verfahren; Berechtigungsordnung sowie arbeitsschutz- und brandschutzgerechtes Verhalten. Ausg. Dezember 1978.

A 3303

Anmerkung der Redaktion:

Die Festlegungen zur Ausführung von Elektro-Schweiß- und -Schneidarbeiten in belegten Tieranlagen wurden durch die Genehmigung Nr. 48/GS/227/81 des ASMW bestätigt. Durch die Zulassungskommission für Schweißbetriebe der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft erfolgt der Versand eines dazu erarbeiteten Merkblatts an die ausführenden Betriebe.

total überlastet und fällt nach kurzer Zeit aus. Außerdem reagiert diese Röhre auf Stoß und Schlag sehr empfindlich. Nach jedem Standortwechsel sollte das Gerät über längere Zeit beobachtet werden, ein unregelmäßiger Lauf deutet meist auf Ermüdung der Schaltröhre hin.

Bei den Kondensatorgeräten bewirkt die ständig anliegende hohe Gleichspannung Staubablagerungen im Inneren des Geräts. Damit erhöht sich die Empfindlichkeit des Geräts gegenüber hoher Luftfeuchte. Durch die Feuchte werden die Staubschichten elektrisch leitend, es entstehen Nebenschlüsse, die Kondensatoren werden nicht mehr auf die erforderliche hohe Spannung aufgeladen. Nach kurzer Zeit funktioniert das Gerät meist nicht mehr. Derartige Ausfälle deuten sich durch das unregelmäßige Arbeiten der Luftschaltröhre häufig schon Wochen vorher an. Deshalb fordert der Hersteller, daß die Anzahl der Hauptentladungen, die durch ein Sichtfenster beobachtet werden können, mindestens einmal am Tag über die Zeit von einer Minute ausgezählt und notiert wird, um einen Vergleich mit den Werten der Vortage zu ermöglichen. Diese Forderung ist in der Landwirtschaft noch sehr unpopulär und wird meist abgelehnt.

Die Elektriker in der Landwirtschaft sollten deshalb den Kollegen, die mit den Geräten täglich umgehen, die entsprechende Unterstützung und fachliche Anleitung geben.

Die Standortwahl für die Elektrozaungeräte wirkt sich direkt auf die effektive Lebensdauer aus. Da die C-Geräte den Einsatz recht langer Leitungen gestatten (rd. 30 km), ist ein trockener Standort zu bevorzugen. Eine Installation in oder in unmittelbarer Nähe von Stall- und Gülleanlagen ist zu vermeiden.

Die Hauptausfallursache für Elektrozaungeräte ist die unsachgemäße Lagerung bzw. Behandlung der Geräte im Winter. Oft werden bei L-Geräten die Batterien nicht entfernt, oder die Geräte lagern in feuchten Räumen, wenn nicht sogar im Freien. Die auftretende Korrosion hat dann bei Beginn der nächsten Weideperiode nach kurzer Zeit Ausfälle zur Folge. Meist sind die Winterschäden so erheblich, daß die Vertragswerkstätten die Instandsetzung ablehnen oder verschieben, weil der zeitliche Aufwand — oft ist eine vollständige Demontage und aufwendige Reinigung erforderlich — recht erheblich ist. Daraus resultieren dann ökonomisch nicht vertretbare Forderungen nach neuen Geräten, was bei einer sachgemäßen Zwischenlagerung vermeidbar wäre.

3. Instandsetzung

Um Gefährdungen von Menschen und Tieren auszuschließen, ist vorgeschrieben, daß Elektrozaungeräte nur von unterwiesenen Personen instand gesetzt werden dürfen. Der Gerätehersteller hält sich konsequent an diese Regelung und liefert Ersatzteile deshalb grundsätzlich nur an die autorisierten Vertragswerkstätten aus. Diese Verfahrensweise wird von einigen landwirtschaftlichen Betreibern

von Elektrozaungeräten kritisiert und auf das fachliche Können der eigenen Elektriker hingewiesen. Aber eben von den landwirtschaftlichen Praktikern wird auch immer wieder bestätigt, daß der Eingriff in die Geräte nicht ungefährlich für den Instandsetzer ist und deshalb der Vertragswerkstatt vorbehalten bleiben muß. Die Rückinformationen der Vertragswerkstätten zeugen davon, daß sehr oft unqualifiziert in die Geräte eingegriffen wird und dadurch Gefahren für Menschen und Tiere, die den Zaun berühren, entstehen können. Diese Hinweise können nicht unbeachtet bleiben. Deshalb gehört ein defektes Elektrozaungerät unbedingt in die Vertragswerkstatt.

In der DDR sind zur Reparatur von Elektrozaungeräten fast 100 Vertragswerkstätten verpflichtet. Von diesen Werkstätten erwartet der Hersteller, daß sie sich rechtzeitig und ausreichend mit den erforderlichen Ersatzteilen bevorraten. Um unvorhergesehenen Reparaturaufträgen rechtzeitig vorzubeugen, schließt z. B. der VEB LTA Rostock mit den LPG und VEG langfristige Vereinbarungen zur Pflege und Instandsetzung der Geräte ab. Damit ist dem Betreiber in Havariefällen nicht nur schnelle Hilfe zugesagt, sondern andererseits der Werkstatt garantiert, daß durch eine langfristige Terminplanung die Kapazität der Werkstatt auch in den Herbst- und Wintermonaten ausgelastet wird.

Der Gerätehersteller strebt einen engen Kontakt zwischen den landwirtschaftlichen Betreibern von Elektrozaungeräten und den Vertragswerkstätten an. Nur so können die wichtigen Hinweise der Anwender den Hersteller erreichen, um bei der Verbesserung der Geräte nützlich zu sein. Über diesen Weg können auch die Informationen zum zweckmäßigen Einsatz der Geräte zum Betreiber gelangen.

Die Hinweise der Vertragswerkstätten haben beim Hersteller die Auffassung bekräftigt, daß jedes Elektrozaungerät im Jahr mindestens einmal einer Vertragswerkstatt zur Überprüfung bzw. Durchsicht übergeben werden sollte. Langfristige Vereinbarungen sind für beide Seiten vorteilhaft.

4. Fehler in der Zaunanlage

Fehler in der Zaunanlage wirken sich bei den L- und C-Geräten recht unterschiedlich aus. Die L-Geräte weisen einen relativ hohen Ausgangswiderstand auf, deshalb kann bereits ein defekter Isolator die gesamte Anlage außer Betrieb setzen. Dabei muß der Isolator nicht einmal durchgeschlagen sein; schon Ablagerungen auf der Oberfläche führen — besonders bei feuchtem Wetter — zum Kurzschluß der Zaunspannung nach Masse. Einen ähnlichen Effekt bewirken an den Zaun herangewachsene Pflanzenteile. Zaunanlagen, die mit L-Geräten betrieben werden, bedürfen also der täglichen Kontrolle und Pflege.

Bei den Kondensatorgeräten sind die Nebenschlüsse im Zaun weniger kritisch; an den Zaun heranwachsende Pflanzenteile werden zerstört

und welken ab. An eingewachsenen Zaunstreifen, die über längere Zeit nicht an das Gerät angeschlossen waren, sollte der Bewuchs mechanisch entfernt werden. Der äußerst geringe Innenwiderstand des Geräts gestattet den einwandfreien Betrieb auch dann, wenn Isolatoren beschädigt sind. Allerdings bewirkt ein totaler Erdschluß auch bei diesen Geräten einen völligen Anlagenausfall. Neben dem ordnungsgemäß arbeitenden Elektrozaungerät und der einwandfreien Zaundrahtführung ist für die sichere Funktion der Elektrozaungeräte die Erdung eine grundsätzliche Voraussetzung. In der Praxis werden hier die meisten Mängel festgestellt. Es wird mit Provisorien gearbeitet; die Verbindungen zum Erder werden vernachlässigt.

Nach Standard TGL 200-0629/02 müssen die Erder von Elektrozaunanlagen von den Erdern anderer Anlagen mindestens 20 m entfernt angeordnet werden. Die Berechtigung dieser Forderung wird z. Z. im Rahmen der Überarbeitung dieses Standards überprüft. Bei neuen Erkenntnissen wird der Hersteller der Geräte die Praktiker unverzüglich informieren.

Elektrozaunanlagen, die mit C-Geräten ausgestattet sind, erfordern, soll der Zaun auf der gesamten Strecke hütensicher sein, einen erheblichen Erdungsaufwand, der vom Hersteller der Geräte in der Bedien- und Montageanleitung ausführlich beschrieben wird.

5. Rundfunk- und Fernsehstörungen

Klagen über Rundfunk- und Fernsehstörungen kommen vor allem aus Gegenden, in denen die Empfangsbedingungen wegen der ungünstigen örtlichen Lage ohnehin nicht die besten sind. Diese Störungen werden aber nur in den seltensten Fällen von den Geräten, sondern meist von den Zaunanlagen verursacht.

Zur Kontrolle wird der Elektrozaun kurzzeitig vom Gerät getrennt. Tritt die Störung dann nicht mehr auf, ist der Fehler in der Zaunanlage zu suchen. Fehlerursachen können überspringende Funken bei Drahtbrüchen, schlecht ausgeführte Zaunknoten und Zauntore sein. Aber auch Spannungsüberschläge nach Erde bei stark durchhängenden Drähten, an den Zaun herangewachsene Pflanzenteile oder defekte Isolatoren können den Funk- und Fernsehempfang erheblich beeinträchtigen. Bei der Fehlersuche hilft ein Transistorradio, mit dem die Zaunstrecke abgescritten wird. Das im Lautsprecher deutlich hörbare „Knacken“ nimmt an den Funkenüberschlagstellen deutlich an Lautstärke zu.

Literatur

- [1] TGL 200-0629/02 Elektrotechnische Anlagen in der Landwirtschaft; Elektrozaune, Errichten, Betreiben. Aug. April 1981 (verbindlich ab 1. Mai 1982).
- [2] TGL 22156 Elektrozaungeräte; Allgemeine technische Forderungen. Aug. Dezember 1975.
- [3] Geithner, E.; Lange, W.; Techow, M.: Elektrozaune. Berlin: VEB Verlag Technik 1974.

A 3299

Folgende Fachzeitschriften der Elektrotechnik erscheinen im VEB Verlag Technik:
Elektrie; der Elektro-Praktiker; Fernmeldetechnik; messen — steuern — regeln;
Nachrichtentechnik—Elektronik; radio—fernsehen—elektronik