

Netzersatzanlagen in der Tierproduktion

Obering, H. Kröhne, KDT, Staatliches Amt für Technische Überwachung, Inspektion Erfurt

Zur Sicherung des Produktionsablaufs in Tierproduktionsanlagen ist eine kontinuierliche, störungsfreie Versorgung der Produktionsstätten mit Elektroenergie erforderlich. Besonders in den industriemäßigen Tierproduktionsanlagen ist der Einsatz von Netzersatzanlagen unumgänglich, um die Elektroenergieversorgung der Betriebe aufrecht zu erhalten, auch wenn die öffentliche Energieversorgung gestört ist [1, 2].

Die Auswahl der Art und Größe von Netzersatzanlagen richtet sich nach den konkreten Bedingungen des jeweiligen landwirtschaftlichen Objekts, wobei allgemeingültige Regeln, Grundsätze und Hinweise zu beachten sind [3].

Die Einsatzbereitschaft ist vom Betreiber der Netzersatzanlage ständig zu gewährleisten. Es gehört mit zu den Aufgaben der Leiter von Betrieben und Betriebsbereichen, sich von der Betriebsbereitschaft der Aggregate laufend zu überzeugen und für ausreichende Instandhaltungsmaßnahmen zu sorgen. Hierzu zählen auch alle notwendigen Voraussetzungen zum ordnungsgemäßen Bedienen der Netzersatzanlagen [4, 5, 6].

1. Auswahl und Aufstellung

Die Aufrechterhaltung der Elektroenergieversorgung für landwirtschaftliche Betriebe ist zur Vermeidung von Unfällen und Havarien, aber auch zur Weiterführung bestimmter Produktionsprozesse erforderlich (Beleuchtung, Belüftung, Melken, Füttern usw.). Als Netzersatzanlagen kommen ausschließlich Drehstromaggregate 380/220 V, 50 Hz in Frage. Bewährt haben sich Aggregate mit Verbrennungsmotor- oder Gasturbinenantrieb.

Die Größe der Netzersatzanlage richtet sich nach den Leistungserfordernissen der Produktionsanlagen. Unter Beachtung aller Einflußgrößen, wie Gleichzeitigkeitsfaktor, Auslastungsfaktor, Auslastungsgrad, Havariedokumente usw., ist die zeitgleiche Höchstlast zu ermitteln. Diese ist unter Berücksichtigung vernünftiger Reserven der Bemessung der Netzersatzanlage zugrunde zu legen.

Registrierende Messungen in einer 1600er-Kälberanlage, Baujahr 1976, ergaben für den Normalbetrieb Maximalwerte von etwa 165 kVA und Minimalwerte von etwa 33 kVA bei einer mittleren Leistungsanspruchnahme von etwa 63 kVA (Bild 1).

Nach Ermittlung und Beseitigung der Ursachen für die Belastungsspitzen, die von etwa 10.00 Uhr bis 11.30 Uhr und von 19.00 Uhr bis etwa 20.00 Uhr auftraten, konnte ein Rückgang der Maximumanzeige am Verrechnungsmeßsatz von mehr als 30 kW und damit eine erhebliche Einsparung der Kosten für Elektroenergie erzielt werden.

Unter Berücksichtigung der mittleren Belastung von 63 kVA im Normalbetrieb wurde für die o. g. Kälberanlage zunächst ein mobiles Netzersatzaggregat mit einer Leistung von 65 kVA eingesetzt. Von der Produktionsleitung wurde gemeinsam mit Elektrofachleuten (Energetikern) ein Energieverteilungsschema erarbeitet, um bei Netzstörungen die Versorgung der Produktionsanlagen mit Elektroenergie auch über einen längeren Zeitraum aufrecht zu erhalten (Bild 2).

Bild 1 Belastungsganglinie einer 1600er-Kälberanlage im Normalbetrieb

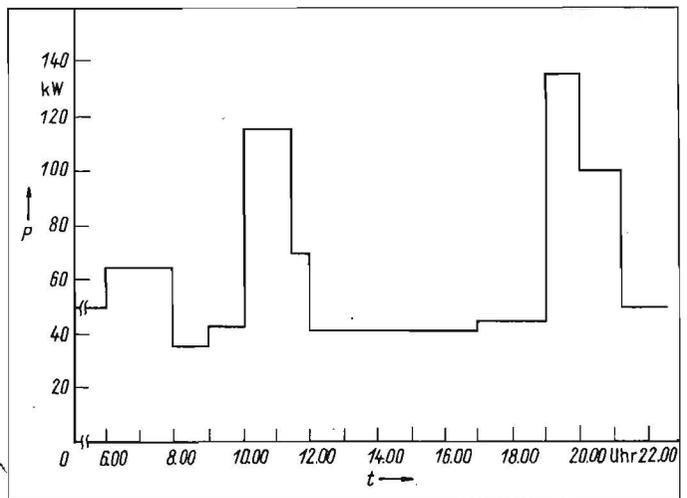


Bild 2 Energieverteilungsschema einer 1600er-Kälberanlage beim Betrieb mit Netzersatzanlage;

1 Lüftung, Klima; 2 Lüftung, Klima, Milcherhitzung; 3 Temperierbehälter 1; 4 Temperierbehälter 2; 5 Fütterung für Haltebereiche K1/I und K2; 6 Fütterung für Haltebereiche K1/II und K2; 7 Fütterung für Haltebereich K2; 8 Fütterung für Haltebereich K1/I, Lüftung, Klima; 9 Fütterung für Haltebereich K1/II, Lüftung, Klima ▶

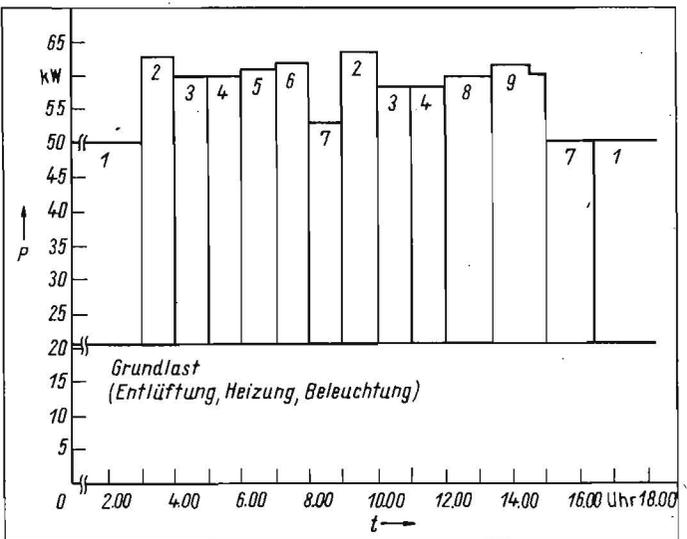
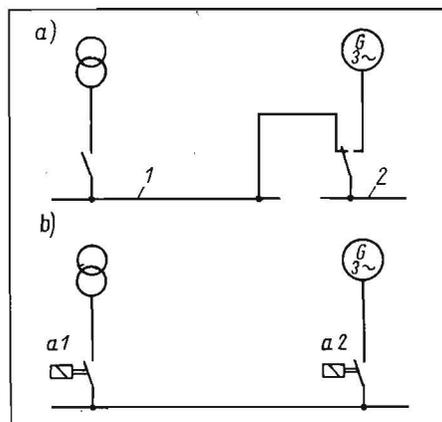


Bild 3 Beispiele für Schaltungen mit Netzersatzanlagen;

a) mit Umschalter, z. B. bei mobilen Aggregaten
b) mit Schaltschützen oder Leistungsschaltern mit Arbeitsstromauslösern (a1 ist gegen a2 zu verriegeln)

1 Sammelschiene allgemein, 2 Sammelschiene für bestimmte Verbraucher ▼



Mehrmalige Einsätze der Netzersatzanlage bestätigten die Richtigkeit des Energieverteilungsschemas (natürlich nur bei diszipliniertem Verhalten aller Beschäftigten).

Bei der Bestimmung der Größe eines Netzersatzaggregats darf der Blindstrombedarf der zu versorgenden Anlage nicht unberücksichtigt bleiben. Überwiegend befinden sich die Stromwandler für automatisierte Kondensatoranlagen in den Netzeinspeisungen und werden bei Aggregatbetrieb mit dem Netz abgeschaltet.

Die Verbraucheranlagen werden meist bei Versorgung durch Netzersatzanlagen unkompliziert betrieben. Unter Beachtung der wirklichen Belastungsverhältnisse und des vom Aggregathersteller angegebenen Leistungsfaktors — meist $\cos \varphi = 0,8$ — sollten auch bei dieser Betriebsweise Kondensatoren zugeschaltet werden.

Die Umschaltung der Verbraucheranlage von Netz- auf Aggregatbetrieb erfolgt teils von Hand, teils automatisch. Jede Schaltung ist jedoch so aufzubauen, daß der Parallelbetrieb mit dem öffentlichen Netz nicht möglich ist, sofern keine Genehmigung des Energieversorgungsbetriebs nach Standard TGL 190-240/03, Punkt 4, vorliegt [7].

Schaltungstechnische Beispiele sind Bild 3 zu entnehmen.

Aufstellungsräume für stationäre Netzersatzanlagen sind als elektrotechnische bzw. als abgeschlossene elektrotechnische Betriebsräume zu betrachten. Demzufolge müssen alle erforderlichen Maßnahmen (Verschleißbarkeit, Kennzeichnung, Schlüsselberechtigung usw.) durchgeführt und vom Betreiber für die gesamte Aufstellungszeit gewährleistet werden [8, 9, 10].

Die vom jeweiligen Hersteller von Netzersatzanlagen erhobenen Forderungen, u. a.

an Raumtemperatur, Schallisolation und Abgasführung, sind unbedingt zu erfüllen.

2. Betreiben

Alle Netzersatzanlagen können nur dann ihre Funktion erfüllen, wenn sie sachgemäß bedient und ordnungsgemäß instand gehalten werden. Die fachgerechte Bedienung und Instandhaltung erfordern vom Betriebspersonal Spezialkenntnisse, setzen aber auch allgemeine Grundkenntnisse der Elektrotechnik und des Maschinenbaus voraus.

Deshalb sind vom verantwortlichen Leiter des landwirtschaftlichen Betriebs strenge Maßstäbe bei der Auswahl des Betriebspersonals anzulegen. Alle Möglichkeiten zur Qualifizierung, wie Schulung des Betriebspersonals durch den Anlagenhersteller, Studium der Bedienanleitung für das jeweilige Aggregat und Ausbildung zum Erwerb der Bedienungsberechtigung für Netzersatzanlagen aus der ČSSR, sind zu nutzen [11].

Da Netzersatzanlagen meist jährlich nur wenige Betriebsstunden erreichen, ist die vorbeugende Instandhaltung als Maßnahme zur Gewährleistung der Funktion einzelner Bauteile zu betrachten.

Die in den Anleitungen verschiedener Hersteller vorgegebenen Intervalle zur Durchführung bestimmter Instandhaltungsarbeiten, die üblicherweise auf Betriebsstunden bezogen sind, sollten bei Netzersatzanlagen auf Wochen, Monate oder Jahre aufgeschlüsselt werden. Zur Befriedigung von Regreßansprüchen, aber auch zur Gewinnung weiterer Erfahrungen beim Betrieb von Netzersatzanlagen, fordern alle Hersteller derartiger Aggregate vom Betreiber, ein Kontrollbuch zu führen, worin alle durchgeführten Probeläufe mit Belastungsangaben und technischen Werten sowie Pflege- und Reparaturmaßnahmen zu erfassen sind. Besonders wichtig zum Nachweis einer ständigen Betriebsbereitschaft ist die Durchführung von Funktionsstarts und Probeläufen. Hierbei sind neben Weisungen staatlicher Leitungen vor allem auch die Richtlinien und Hinweise der Herstellung zu beachten. Neueste Erkenntnisse über das Verschleißverhalten der Antriebsmaschinen und über den Kraftstoffverbrauch führten teilweise zur Überarbeitung der Herstellerrichtlinien, was in folgenden Hinweisen zur Durchführung der Wartungsmaßnahmen und Funktionskontrollen zum Ausdruck kommt.

Anlagenbegehung

Hierbei sind Sichtkontrollen über Verschleißbarkeit der Räume, Zustand der Anlaß- und Steuerbatterie bzw. des Drucks in der Anlaßflasche, Raumtemperatur, Tankfüllung und Vorschmierdruck durchzuführen (Zeitabstand: täglich).

Funktionsstart

Die Laufzeit bei Funktionsstarts soll 10 min nicht übersteigen, wobei die Maschine ohne Last zu betreiben ist. Neben den Sichtkontrollen aller Anzeigeelemente ist vor allem die Funktion des gesamten Anlaßsystems, des kritischsten Teils einer Netz-

ersatzanlage, zu prüfen (Zeitabstand: alle 2 Wochen).

Probelauf

Die Netzersatzanlage ist etwa zwei Stunden mit etwa 80%, möglichst mit 100% Nennlast zu betreiben. Derartige Probeläufe sollen nur nach Abstimmung mit dem Leiter des Objekts durchgeführt werden und die gesamte Ausfallzeit — vom simulierten Netzausfall bis zur Wiederkehr der Spannung über die Netzersatzanlage — erfassen, Elemente des Antihavarietrainings möglichst inbegriffen. Besonders wichtig ist die Messung der Einschaltverzögerung bei Automatikbetrieb; aus deren Vergleich mit früheren Messungen sollten Schlüsse über das Verhalten des Anlaßsystems gezogen werden. Die Belastung des Aggregats soll nach vorgegebenem Plan erfolgen, der dem Anlagenfahrer bekannt sein muß, damit die gewünschten Belastungswerte erreicht werden, die Anlage aber nicht überlastet wird. Während des gesamten Probetriebs sind alle Instrumente sowie das Gesamtverhalten der Anlage zu beobachten und zu beurteilen. Beim Feststellen von Unregelmäßigkeiten ist der für die Netzersatzanlage verantwortliche Leiter unverzüglich zu informieren.

Der Umfang von Instandhaltungsmaßnahmen und die jeweiligen Zeitabstände sind in den Betriebsvorschriften der Aggregathersteller weitestgehend aufgeschlüsselt. Es handelt sich hierbei um spezifische Vorschriften für das jeweilige Aggregat. In jedem Fall sind folgende Teilsysteme in die Instandhaltungsmaßnahmen einzubeziehen:

— Anlaßsystem

Bei Elektro-Anlassern, wie z. B. beim Turboplekt und bei kleinen motorgetriebenen Aggregaten, ist vor allem eine einwandfreie Batterie wichtig für die Funktion. An der Batterie sind in wöchentlichen bis dreimonatlichen Zeitabständen der Säurestand zu kontrollieren, die Pole und Zellenverbindungen zu reinigen und zu fetten, der Ladezustand durch Messen der Säuredichte festzustellen und die Batterie vollständig zu entladen und wieder zu laden, wobei die Batteriezellen einzeln zu kontrollieren sind. Batterien an Netzersatzanlagen sollten alle zwei Jahre erneuert werden. Die alten Batterien können bis zum vollständigen Verschleiß anderweitig, z. B. auf Fahrzeugen, weiter benutzt werden.

Bei Druckluft-Anlassern, z. B. bei größeren Aggregaten, sind ebenfalls in regelmäßigen Zeitabständen bzw. während der Probeläufe die Funktion der Schaltung für die Druckluftbevorratung, das gesamte System auf Dichtheit, die Funktion des Magnetventils für Automatikstart, die Verdichteranlage für die Druckluftbevorratung und die Druckluftbehälter zu kontrollieren.

- Kraftstoffsystem
- Kühlsystem
- Schmierölsystem
- Abgassystem
- elektrotechnisches System
- Nebeneinrichtungen.

Vom Betreiber der Anlage ist mit diesen Maßnahmen ständig die Schutzgüter der Anlage aufrecht zu erhalten. In Verbindung mit den zur Netzersatzanlage gehörenden Bauten, den Zugängen, Fluchtwegen, Sicherheitsabständen zu anderen Bauwerken, Bedienungsanleitungen, Einsatzplänen, Störsignalauswertung sowie dem Betriebspersonal sind alle Maßnahmen zur Gewährleistung des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes festzulegen und der GAB-Nachweis auszustellen. Sämtliche Dokumentationsunterlagen, Prüf- und Übergabeprotokolle, Revisions- und Laufzeitnachweise sowie Betreiberunterlagen sind geordnet und sorgfältig aufzubewahren. Es wird empfohlen, alle Unterlagen in einer „Schutzgüter-Sammelakte“ zusammenzufassen und beim Verantwortlichen für die Netzersatzanlage zu hinterlegen.

Literatur

- [1] Weisung des Ministeriums für Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft „Ordnung und Sicherung der industriellen Produktion von Tierproduktionsanlagen“, Anlage 1, Blatt 7, Punkt 5, vom 1. Juli 1974.
- [2] TGL 200-0629/01 Elektrotechnische Anlagen in der Landwirtschaft; Starkstromanlagen, Errichten, Betreiben. Entwurf Februar 1981.
- [3] Energieverbrauchskennziffern — eine Empfehlung zur Projektierung von Netzersatzanlagen in industriemäßigen Tierproduktionsanlagen. Ingenieurbüro für Energetik in der Landwirtschaft Rostock-Sievershagen 1976.
- [4] Verfügung über Maßnahmen des Havarieschutzes und zur Durchführung des Antihavarietrainings im Bereich der Land-, Forst- und Nahrungsgüterwirtschaft vom 25. März 1977, Anlage 1, Blatt 5, Punkte 11 und 12.
- [5] Betriebsvorschriften der Hersteller von Netzersatzanlagen
 - VEB Schwermaschinenbau „Karl Liebknecht“ Magdeburg
 - VEB Finsterwalder Maschinen-, Aggregate- und Generatorenwerk
 - VEB Strömungsmaschinen Pirna.
- [6] Rahmenausbildungsunterlage für den Erwerb des Berechtigungsnachweises zur Bedienung von ČSSR-Netzersatzanlagen. Spezialschule für Landtechnik Großenhain, als Lehrplan bestätigt am 1. Sept. 1979.
- [7] TGL 190-240/03 Elektroenergie-Verteilung; Anschluß von Starkstrom-Abnehmeranlagen an die Versorgungsanlage des Energieversorgungsbetriebes; Einsatz elektrotechnischer Geräte. Aug. März 1973.
- [8] ABAO 900/1 Elektrotechnische Anlagen, mit Anordnung Nr. 1 über die Änderung der ABAO 900/1 vom 11. März 1977 (GBl. Teil I, Nr. 7/1977).
- [9] TGL 200-0619/01 Betreiben elektrotechnischer Anlagen; Sicherheitstechnische Forderungen für Starkstromanlagen. Aug. Dezember 1971.
- [10] TGL 200-0619/03 Betreiben elektrotechnischer Anlagen; Schlüsselberechtigung für abgeschlossene elektrotechnische Betriebsräume. Aug. Dezember 1975.
- [11] Instandhaltungspañ für Diesel-Elektroanlagen bei Einsatz als Netzersatzanlagen mit SKL-Diesel-Motoren vom 10. Dez. 1980 (Sach-Nr. 190.077-01.56[4]).

A 3304