

Begriffsbestimmungen

Akkumulator (auch Sekundärelement) ist ein Energiespeicher, in dem beim Zuführen von Gleichstrom elektrische in chemische Energie umgewandelt sowie gespeichert und beim Anschluß eines elektrischen Verbrauchers diese in elektrische Energie zurückverwandelt wird.

Akkumulatoren-Batterie besteht aus einer Mehrzahl von Akkumulatorenzellen, die entweder in Reihe, parallel oder in Gruppe als Einheit zusammengeschaltet sind.

Akkumulatorenladestation ist eine stationäre, objektgebundene Einrichtung zum Laden von Akkumulatoren.

Akkumulatorenladeeinrichtung ist eine mobile, motorisierte Einrichtung auf einem oder auf mehreren Basisfahrzeugen zum Laden von Akkumulatoren.

Akkumulatorenzelle (galvanische Zelle) ist eine zur Lieferung von Gleichstrom verwendbare zweckmäßige Ausführungsform eines galvanischen Elements. Sie besteht aus positiven und negativen Elektroden, den zum Einbau und Anschluß erforderlichen Bauteilen, dem Zellengefäß und dem Elektrolyt.

Amperestundenkapazität ist die dem Akkumulator unter bestimmten Bedingungen entnehmbare Elektrizitätsmenge.

Amperestunden-Wirkungsgrad ist das Verhältnis der entnommenen zur zugeführten Elektrizitätsmenge unter festgelegten Bedingungen.

Anfangsspannung ist die zu festgelegter Zeit nach Beginn der Entladung unter festgelegten Bedingungen an den Anschlußstellen des Akkumulators gemessene Spannung.

Ausgleichsladung ist eine zusätzliche Ladung, die in bestimmten Zeitabständen und mit vorgegebenen Ladewerten ausgeführt

wird.

Einsatz ist die zusammengebaute Einheit von positivem und negativem Plattensatz einschließlich dem Scheider einer galvanischen Zelle.

Elektrolyt ist der Ionenleiter, der die positive und negative Platte einer Zelle miteinander verbindet.

Elektrolytdichte Bauart weist einen in allen Lagen leckdichten Verschuß des Zellengefäßes auf.

Elektrolytdichte ist die tatsächliche Dichte des Elektrolyts eines Akkumulators.

Elektrolyttenndichte ist die vorgeschriebene Dichte des Elektrolyts eines geladenen Akkumulators bei festgelegten Bedingungen.

Elektrolyttennstand ist die vorgeschriebene Höhe des Elektrolytspiegels eines geladenen Akkumulators bei festgelegten Bedingungen.

Elektrolyttenntemperatur ist die standardmäßig festgelegte Elektrolyttemperatur.

Elektrolytstand ist die tatsächliche Höhe des Elektrolytspiegels in einem Akkumulator.

Entladen ist das Umwandeln von chemischer in elektrische Energie bei der Stromentnahme.

Entladenennstrom ist der festgelegte, der Nenn-Amperestundenkapazität zugeordnete Entladestrom.

Entladeschlußspannung ist die dem Akkumulator zugehörige Spannung, die beim Entladen nicht unterschritten werden darf.

Entladespannung ist die während des Entladens gemessene Spannung an den Anschlußstellen des Akkumulators oder der galvanischen Zelle.

Entladung ist der Vorgang des Entladens.

Erhaltungsladung ist ein ununterbrochenes Laden, um die Selbstentladung auszugleichen und den Akkumulator ständig vollgeladen zu halten, solange ihm kein Strom entnommen wird.

Formierungsladung ist die nach dem Füllen des Akkumulators mit Elektrolyt durchgeführte ein- bzw. mehrmalige Ladung zur erstmaligen Aktivierung der wirksamen Masse der Platten.

Füllverschluß dient dem Verschließen der Füllöffnung im Zellendeckel.

Gasdichte Bauart weist ein in allen Arbeitslagen gas- und elektrolytdichtes Zellengefäß auf.

Gasungsspannung ist diejenige Spannung, bei der im Akkumulator während des Ladens deutlich wahrnehmbare Gasentwicklung auftritt.

- Nickel-Kadmium-Akkumulator            etwa 1,6 V/Zelle
- Silber-Zink-Akkumulator                etwa 1,84 V/Zelle.

Geschlossene Bauart weist eine elektrolytdichte Abdeckung des Zellengefäßes in Betriebslage auf.

Gruppenschaltung kann aus der Parallelschaltung zweier bzw. mehrerer Gruppen, die aus in Reihe geschalteten Zellen bestehen (jede Gruppe besitzt die gleiche Anzahl von Zellen gleichen Typs) oder aus der Reihenschaltung von zwei bzw. mehreren Gruppen, die aus parallelgeschalteten Untergruppen (jede Untergruppe besitzt die gleiche Anzahl von Zellen gleichen Typs) bestehen, gebildet werden (Bilder A 5/5 und A 5/6).

Innerer Widerstand ist der elektrische Widerstand, den der Strom beim Durchfließen der galvanischen Zelle bzw. des Akkumulators zu überwinden hat. Es wird je nach Meßmethode zwischen Gleichstrom- und Wechselstrominnenwiderstand unterschieden. Für den Gleichstrominnenwiderstand gilt die Definitionsgleichung

$$R_i = \frac{U_L - IR_A}{I} = \frac{(U_L - U_A) R_A}{U_A}$$

$R_i$  - Gleichstrominnenwiderstand der galvanischen Zelle bzw. des Akkumulators

$U_L$  - Leerlaufspannung

$U_A$  - Spannung am elektrischen Außenwiderstand

$I$  - Entladestrom

$R_A$  - Außenwiderstand

Kurzschlußstrom ist der nach einer festgelegten Zeit nach dem Einschalten des äußeren Stromkreises durch die galvanische Zelle oder dem Akkumulator fließende Strom, wenn der äußere Stromkreis einen solchen kleinen Widerstand besitzt, daß die gleichzeitig zwischen den Polen gemessene Spannung kleiner als ein Zehntel der Nennspannung ist.

Ladeart ist die durch Ladezeit, Ladestromstärke und -spannung charakterisierte Methode zum Erreichen eines entsprechenden Ladezustandes der Akkumulatoren.

Ladefaktor ist der reziproke Wert des Amperestundenwirkungsgrades.

Ladekennlinie stellt die Abhängigkeit des Stromes von der Spannung während des Ladens dar.

Laden ist das Umwandeln elektrischer in chemische Energie durch Zuführen von Gleichstrom.

Ladennennstrom ist der festgelegte, der Nenn-Amperestundenkapazität zugeordnete Ladestrom.

Ladecchlußspannung ist die Spannung an den Polbolzen der galvanischen Zelle bzw. des Akkumulators nach Erreichen der Vollladung vor Abschalten des Ladestromes.

Ladeschlußstrom ist der bei Erreichen der Vollladung fließende Strom.

Ladespannung ist die während des Ladens gemessene Spannung an den Anschlußstellen des Akkumulators.

Ladestrom ist diejenige Stromstärke; mit der der Akkumulator geladen wird.

Ladeverlauf ist der zeitliche Verlauf der Spannung und des Stromes während des Ladens.

Lagerfähigkeit ist die Eigenschaft der galvanischen Zelle bzw. des Akkumulators, unter festgelegten klimatischen Bedingungen nach Ablauf einer bestimmten Lagerzeit noch eine bestimmte Amperestundenkapazität zu besitzen.

Lebensdauer umfaßt den Zeitraum von der Inbetriebnahme des Akkumulators oder der galvanischen Zelle bis zum Unterschreiten von 70 % der Nenn-Amperestundenkapazität. Die Lebensdauer kann in einer Zeiteinheit, z. B. Jahre, oder in einer Anzahl von Entladungen unter bestimmten Bedingungen (Zyklen) angegeben werden.

Leerlaufspannung ist die Spannung zwischen den Polen einer unbelasteten galvanischen Zelle oder eines Akkumulators.

Masseplatte besteht aus dem Masseträger und der in diesen auf geeignete Weise eingebrachten wirksamen Masse.

Mittlere Entladespannung ist der Mittelwert der einzelnen Spannungen über die gesamte Zeit des Entladevorganges.

Mittlere Ladespannung ist der Mittelwert der einzelnen Spannungen über die gesamte Zeit des Ladevorganges.

Nenn-Amperestundenkapazität ist die Elektrizitätsmenge, die einem einwandfrei funktionierenden Akkumulator beim Entladen in einer festgelegten Zeit mit dem Nennstrom unter bestimmten Bedingungen (Nenntemperatur, -dichte und -stand des Elektrolyts, Entladeschlußspannung) entnommen werden kann.

Nennkapazität ist die Elektrizitätsmenge, die dem Akkumulator in einer festgelegten Zeit tatsächlich entnommen wird.

Nennspannung ist der für die galvanische Zelle oder den Akkumulator im nichtentladenen Zustand festgelegte Zahlenwert der Spannung, wobei im allgemeinen ein gerundeter Wert der für das verwendete elektrochemische System charakteristischen Spannung angegeben wird.

Nickel-Kadmium-Akkumulator enthält Elektroden, deren wirksame Masse aus Nickel- und Kadmiumverbindungen besteht. Als Elektrolyt dient Akkumulatoren-Kalilauge.

Normalladung ist die im ständigen Lade- und Entladebetrieb durchzuführende Ladeart.

Parallelschaltung ist die Anordnung von Akkumulatorenzellen oder Akkumulatoren, bei der jeweils alle positiven und alle negativen Pole miteinander verbunden werden (Bild A 5/3).

Platte besteht aus dem Masseträger und der eingepreßten wirksamen Masse.

Plattenschluß ist eine schädliche elektrisch leitende Verbindung zwischen positiven und negativen Platten im Inneren einer galvanischen Zelle.

Polboizen (auch gebräuchlich Polkopf, Polschuh, Polstutzen, Zellenpol) ist ein Ansatz auf der Polbrücke oder -leiste für die Stromleitung.

Polbrücke ist die leitende Verbindung der Stromfahnen von Platten gleicher Polarität innerhalb einer galvanischen Zelle

Polmutter oder -schraube dient dem Befestigen des Zellenverbinders oder des stromführenden Leiters an den Polbolzen.

Pufferbetrieb ist ein ununterbrochenes Laden, um die Entladung auszugleichen und zusätzlich auftretende Belastungsstöße parallelliegender elektrischer Verbraucher zu decken.

Reihenschaltung ist die Anordnung von Akkumulatorenzellen oder Akkumulatoren, bei der der positive Pol der aufeinanderfolgenden Zelle bzw. des Akkumulators mit dem negativen Pol der folgenden Zelle bzw. des Akkumulators verbunden wird (Bild A 5/1).

Röhrchenplatte für alkalische Akkumulatoren besteht aus leitenden elektrolytdurchlässigen Röhrchen, die die wirksame Masse enthalten.

Scheider, auch Separator, ist eine zwischen positiven und negativen Platten der galvanischen Zelle befindliche elektrolytdurchlässige Trennschicht, die die direkte Berührung der Platten untereinander verhindert, wobei aber die Platten ionenleitend verbunden bleiben. Es werden elektrisch nichtleitende, poröse Stoffe verwendet.

Schnellladung ist eine Ladeart in gekürzter Zeit, beginnend mit dem maximal zulässigen Ladestrom.

Selbstentladung ist eine Entladung durch innere Vorgänge im Akkumulator ohne angeschlossenen elektrischen Verbraucher. Sie ist abhängig vom inneren Widerstand der Spannungsquelle, von der Verunreinigung des Elektrolyts und den Faktoren, die im Teil A, Abschnitt 4.3. angegeben sind.

Silber-Zink-Akkumulator enthält Elektroden, deren wirksame Masse aus Silber- und Zinkverbindungen besteht. Als Elektrolyt dient Akkumulatoren-Kalilauge.

Taschenplatte ist eine besondere Form des Aufbaus von Platten, die die wirksame Masse in einer Art Tasche enthalten.

Teilladung ist eine nicht bis zur Vollladung durchgeführte Ladung.

Überladung ist ein zu langes Weiterladen nach Erreichen des Volladezustandes des Akkumulators oder das Laden mit zu hohem Strom nach Überschreiten der Gasungsspannung.

Vergußmasse dient dem elektrolytdichten Abschluß des Zellendeckels gegen das Zellengefäß.

Vollladung ist die Ladung, mit der die jeweilige Nenn-Ampere-stundenkapazität des Akkumulators erreicht werden soll.

Wirksame Masse dient der elektrochemischen Umwandlung der Energie.

Wirkungsgrad ist das Verhältnis der entnommenen zur zugeführten elektrischen Energie unter festgelegten Bedingungen.

Zellengefäß dient zur Aufnahme der Einbauteile der galvanischen Zelle und des Elektrolyts.

Zellenverbinder ist der elektrische Leiter zwischen galvanischen Zellen.

Zwischenladung ist eine nicht bis zur Vollladung durchgeführte Ladeart.

Zyklus ist die Bezeichnung für einen abgeschlossenen Entlade- und Ladevorgang.



## Normwerte der Akkumulatoren

Akkumulatortyp	Anzahl der Zellen	Elektrolytnenn- dichte in g cm <sup>-3</sup>	Nennspannung in V	Nenn-Amperestunden- kapazität in Ah	Ladefaktor	Ladeschluß- spannung in V	Entladestrom in A	Entladeschluß- spannung in V
<b>a) <u>Nickel-Kadmium-Akkumulatoren normaler Bauart mit flüssigem Elektrolyt</u></b>								
- 2 FKN 8 I	2	1,2	2,5	8	1,7	3,6	0,5	2,1
- 2 FKN 9	2	1,2	2,5	9	1,5	3,7	0,5	2
- 4 NKN 10	4	1,2	5,0	10	1,5	7,4	1,25	4
- 2 NKN 24	2	1,2	2,4	24	1,5	3,6	3	2
- 2 NKNU 24	2	1,2	2,4	24	1,5	3,6	3	2
- 2,4 NK 25	2	1,2	2,4	25	1,6	3,6	5	2
- 2,4 NKU 25	2	1,2	2,4	25	1,6	3,6	5	2
- 5 NKN 45	5	1,2	6	45	1,5	9	5,65	5
- 10 NKN 45	10	1,2	12,5	45	1,5	18	5,65	10
- 6 NK 70	5	1,2	6	70	1,6	9,5	17,5	5
- 12 NK 70	10	1,2	12	70	1,6	15,5	17,5	10
- 5 KNTB 80	5	1,15	6,25	80	1,5	9,25	72 <sup>+</sup>	5
- 6 NK 418	5	1,2	6	418	1,6	9,5	10 <sup>++</sup>	5
- 6 NK 500	5	1,2	6	500	1,6	9,5	83,5	5
<b>b) <u>Nickel-Kadmium-Akkumulatoren elektrolytarmer Bauart</u></b>								
- KN 10	1	1,2	1,25	10	1,5	1,8	1,25	1
- KN 13	1	1,2	1,25	13	1,5	1,85	1,25	1
- 5 KN 13	5	1,2	6,25	13	1,5	9	1,6	5
- KN 14	1	1,15	1,25	14	1,8	1,9	1,75	1
- KNP 20	1	1,15	1,25	20	1,5	1,9	2	1,1
- 2 KNP 20	2	1,15	2,5	20	1,5	3,8	2	2,2

+) bei Pufferbetrieb

++) bei Normalbetrieb

Anlage 2

Normal-ladung		Ausgleichsladung				Schnellladung			
		1. Teil-ladung		2. Teil-ladung		1. Teil-ladung		2. Teil-ladung	
Ladezeit in h	Ladestrom in A								
0	2,3	0	2,3	0	2,3	-	-	-	-
0	2,3	-	-	-	-	3	4,6	-	-
0	2,4	0	2,5	3	1,2	2	5	2,5	2,5
0	6	0	4,8	0	3	2	12	2,5	6
0	6	0	4,8	0	3	2	12	2,5	6
8	5	8	5	8	3,1	2	12,5	2,5	6,2
8	5	8	5	8	3,1	2	12,5	2,5	6,2
6	11,25	6	11,25	6	5,8	2	22,5	2,5	11,25
6	11,25	6	11,25	6	5,5	2	22,5	2,5	11,25
8	14	8	14	8	8,7	2	35	2,5	17,5
8	14	8	14	8	8,7	2	35	2,5	17,5
7	20	6	20	6	10	3	40	-	-
8	83,5	8	83,5	8	52,2	2	209	2,5	104
8	100	8	100	8	62,5	2	250	2,5	125
6	2,5	6	2,5	3	1,2	2	5	2,5	2,5
6	3,3	6	3,25	3	1,6	2	6,5	2,5	3,25
6	3,25	6	3,25	3	1,6	2	6,5	2,5	3,25
10	2,5	12	2,5	-	-	2	9	2	3,5
4	5	5	5	6	2,5	2,5	10	2	2,5
6	25	5	5	6	2,5	2,5	10	2	2,5

Akkumulatoren- typ	Anzahl der Zellen	Elektrolytmenn- dichte in g cm <sup>-3</sup>	Nennspannung in V	Nenn-Amperestunden- kapazität in Ah	Ladefaktor	Ladeschluß- spannung in V	Entladenennstrom in A	Entladeschluß- spannung in V
- 10 KN 22 K	10	1,2	12,5	22	1,5	18	2,75	10
- 10 KN 22 KT	10	1,2	12,5	22	1,5	18	2,75	10
- 10 KN 22 M	10	1,2	12,5	22	1,5	18	2,75	10
- 2 KN 24	2	1,2	2,5	24	1,5	3,8	3	2
- 10 KN 28 KT	10	1,2	12,5	28	1,5	18,5	2,75	10
- 2 KN 32	2	1,15	2,5	32	1,8	3,8	4	2
- 5 KN 32	5	1,2	6	45	1,5	9	5,65	5
- 4 KN 45	4	1,2	5	45	1,5	7,2	5,65	4
- 5 KN 45 K	5	1,2	6	45	1,5	9	5,65	5
- 4 KN 55 K	4	1,2	5	55	1,5	7,2	5,65	4
- 5 KN 55 K	5	1,2	6,25	55	1,5	9,25	5,65	5
- 10 KN 55 K	10	1,2	12,5	55	1,5	18	5,65	10
- 10 KNB 60 M	10	1,2	12,5	60	1,25	18,5	7,5	10
- 5 KN 80	5	1,2	6,25	80	1,5	9,25	7,5	5
- 5 KN 80 KT	5	1,2	6,25	80	1,5	9	8	5
- 5 KN 100 KT	5	1,2	6,25	100	1,5	9	10	5
- 5 KN 125 KT	5	1,2	6,25	125	1,5	9	12,5	5
- FP - 40	10	1,28	12	40	1,2	16	8	10

c) Nickel-Kadmium-Akkumulatoren gasdichter Bauart

- 7,2 NK 0,225	6	-	7,2	0,225	1,4	9	0,0225	6,6
- 9,6 NK 0,225	8	-	9,6	0,225	1,4	12	0,0225	8,8
- 6 NK 1	5	1,2	6	1	1,4	7,75	0,2	5
- 12 NK 2	10	1,2	12	2	1,4	15,5	0,4	10
- 7,2 NK 4	12	1,2	7,2	4	1,4	9,3	0,4	6,6
- 1,2 NK 12	6	1,2	1,2	12	1,4	1,55	1,2	1,1

Normal-ladung		Ausgleichsladung				Schnellladung			
		1. Teil-ladung		2. Teil-ladung		1. Teil-ladung		2. Teil-ladung	
Ladezeit in h	Ladestrom in A								
6	5,5	6	5,5	6	2,8	2	11	2,5	5,5
6	5,5	6	5,5	6	2,8	2	11	2,5	5,5
6	5,5	6	5,5	6	2,8	2	11	2,5	5,5
6	8	6	4,8	6	3	2	12	2,5	6
6	7	-	-	-	-	3	14	-	-
10	5,5	12	5,6	-	-	2	20	2	8
6	11,25	6	11,25	6	5,8	2	22,5	2,5	11,25
6	11,25	6	11,25	6	5,8	2	22,5	2,5	11,25
6	11,25	6	11,25	6	5,8	2	22,5	2,5	11,25
6	14	6	14	6	7	2	28	2,5	14
6	14	6	14	6	7	2	28	2,5	14
6	14	6	14	6	7	2	28	2,5	14
6	15	-	-	-	-	3	30	-	-
6	20	-	-	-	-	3	40	-	-
6	20	6	20	6	10	2	40	2,5	20
6	25	6	25	6	12,5	2	50	2,5	25
6	31	6	31	6	15,5	2	62	2,5	31
4	14	-	-	-	-	ges. 8 A in 7 h			
14	0,0225	-	-	-	-	-	-	-	-
14	0,0225	-	-	-	-	-	-	-	-
14	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
14	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
14	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
14	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-

Akkumulatoren- typ	Anzahl der Zellen	Elektrolytnenn- dichte in g cm <sup>-3</sup>	Nennspannung in V	Nenn-Amperestunden- kapazität in Ah	Ladefaktor	Ladeschluß- spannung in V	Entladenennstrom in A	Entladeschluß- spannung in V
<b>d) Silber-Zink-Akkumulatoren</b>								
- SZM 5	1	1,4	1,4	5	1,4	2,1	2	1,0
- SZD 12 A	1	1,4	1,5	12	1,25	2,05	1,2	1,0

- Anmerkungen:**
- Die Reihenfolge der in den Anlagen 4 bis 7 angegebenen Akkumulatoren stimmt mit der Reihenfolge in der Anlage 2 überein.
  - Die Nickel-Kadmium-Akkumulatoren elektrolyt-  
armer Bauart vom Typ 5 KN 13, 10 KN 22 K,  
5 KN 32 und 5 KN 80 KT sind in Anlage 5  
nicht enthalten.

Normal-ladung		Ausgleichsladung				Schnellladung			
		1. Teil-ladung		2. Teil-ladung		1. Teil-ladung		2. Teil-ladung	
Ladezeit in h	Ladestrom in A								
7	0,8	21	0,35	-	-	2,5	3,2	-	-
12	1,2	30	0,5	-	-	2,5	5,2	-	-



Anlage 3

Richtwerte für nicht angegebene Nickel-Kadmium- und Silber-Zink-Akkumulatoren

Ladung	Anwendung	Nickel-Kadmium-Akkumulatoren				Silber-Zink-Akkumulatoren	
		normale Bauart mit flüssigem Elektrolyt	gasdichte Bauart	Ladezeit in h	bezogen auf die Nenn-Amperestundenkapazität	Ladezeit in h	bezogen auf die Nenn-Amperestundenkapazität
Normalladung	bei ungestörtem Betrieb	1.	8	1/5	14	1/10	1/10
		2.	6	1/5	-	-	1/20
Ausgleichsladung	in dringenden Fällen	1.	2	1/2	1	1	1/2
		2.	2	1/4	1	1	-
Zwischenladung	während des Betriebes	1.	5 min	1	1	1	-
		2.	0,25	4/5	1	1	-
		3.	0,30	3/5	1	1	-
		4.	5,5	2/5	1	1	-



Nickel-Kadmium-Akkumulatoren normaler Bauart mit flüssigem  
Elektrolyt

Akkumulator 2 FKN 8I



Technische Angaben

a) Nennwerte	
- Anzahl der Zellen	2 St.
- Nennspannung	2,5 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	8 Ah
- Elektrolytinnendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
- Elektrolytinnennstand über der Platten- oberkante	10 mm
b) Ladewerte	
- Ladefaktor	1,7
- Ladeschlußspannung	3,6 V
c) Entladewerte	
- Entladennennstrom	0,5 A
- Entladeschlußspannung	2,1 V

d) Normalladung		
- Ladezeit		6 h
- Ladestrom		2,3 A
e) Ausgleichladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	2,3 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	1,2 A
f) Masse		1,45 kg
g) Abmessungen		
- Länge		80 mm
- Breite		65 mm
- Höhe		123 mm

## Akkumulator 2 FKN 9



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	2 St.
- Nennspannung	2,5 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	9 Ah
- Elektrolytendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
- Elektrolytmenge	0,26 l

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	3,7 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom	0,5 A
- Entladeschlußspannung	2 V

d) Normalladung	
- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	2,3 A
e) Schnellladung	
- Ladezeit	3 h
- Ladestrom	4,6 A
f) Masse	1,01 kg
g) Abmessungen	
- Länge	80 mm
- Breite	60 mm
- Höhe	122 mm

## Akkumulator 4 NKN 10



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- |   |                        |
|---|------------------------|
| - Anzahl der Zellen                         | 4 St.                  |
| - Nennspannung                              | 5 V                    |
| - Nenn-Amperestundenkapazität               | 10 Ah                  |
| - Elektrolytendichte                        | 1,2 g cm <sup>-3</sup> |
| - Elektrolytstand über der Plattenoberkante | 10 mm                  |

#### b) Ladewerte

- |                      |       |
|----------------------|-------|
| - Ladefaktor         | 1,5   |
| - Ladeschlußspannung | 7,4 V |

#### c) Entladewerte

- |                         |        |
|-------------------------|--------|
| - Entladenennstrom      | 1,25 A |
| - Entladeschlußspannung | 4 V    |

#### d) Normalladung

- |             |       |
|-------------|-------|
| - Ladezeit  | 6 h   |
| - Ladestrom | 2,5 A |

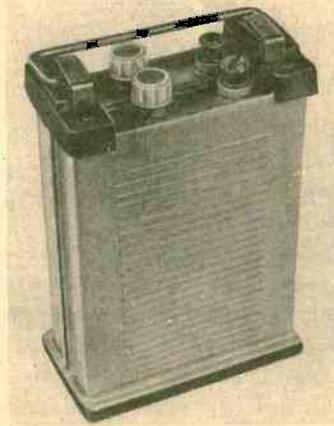
e) Ausgleichladung

- 1. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	2,5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	3 h
	Ladestrom	1,2 A

f) Schnellladung

- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	2,5 A

## Akkumulator 2 NKN 24



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	2 St.
- Nennspannung	2,4 V
- Nenn-Amperestunderkapazität	24 Ah
- Elektrolytendichte	$(1,2 \pm 0,01) \text{ g cm}^{-3}$
- Elektrolytmenstand über der Plattenoberkante	10 mm

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	3,6 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom	3 A
- Entladeschlußspannung	2 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	6 A

#### e) Ausgleichladung

- 1. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	4,8 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	3 A

f) Schnellladung

- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	12 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	6 A

g) Masse 2,8 kg

h) Abmessungen

- Länge	120 mm
- Breite	67 mm
- Höhe	183 mm

Der Akkumulator besteht aus zwei Zellen mit je einer Nennspannung von 1,2 V. Die Zellengefäße aus vernickeltem Stahlblech sind miteinander verschweißt.

Vom Akkumulator sind ein negativer und positiver Polbolzen herausgeführt. Bei der ersten Zelle ist der positive Plattensatz an den positiven Polbolzen angeschlossen und der negative Plattensatz mit dem Zellengefäß elektrisch verbunden. Bei der zweiten Zelle ist der negative Plattensatz an den negativen Polbolzen angeschlossen und der positive Plattensatz mit dem Zellengefäß elektrisch verbunden. Die Zellengefäße besitzen somit ein elektrisches Potential und schalten die Zellen über ihre metallischen Zellengefäße in Reihe.

Jede Zelle hat einen schraubbaren, metallischen Füllverschluß. Im Kopf des Füllverschlusses befinden sich zwei Bohrungen, die durch einen Gummiring abgedichtet sind und als Sicherheitsventil wirken. Das Sicherheitsventil läßt die in der Zelle entstehenden Gase bei einem Überdruck von 4...6 at entweichen. Außerdem verhindert es den Luftaustausch und bei Schräglage des Akkumulators bis 45° das Auslaufen des Elektrolyts.

Die Füllverschlüsse sind beim Laden und Entgasen des Akkumulators nicht herauszuschrauben. Ihre Funktionsfähigkeit (Elastizität) und Sauberkeit ist vor dem Laden zu prüfen!

Zur Isolation besitzt der Akkumulator eine am Boden angeklebte 5...10 mm starke Bodenwanne aus Gummi oder Kunststoff. Die äußeren Flächen des Akkumulators werden durch eine Gummibandage isoliert.

Die Lebensdauer des Akkumulators beträgt 800 bis 1000 Entlade- und Ladezyklen.

## Akkumulator 2 NKNU 24



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	2 St.
- Nennspannung	2,4 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	24 Ah
- Elektrolyttenndichte	$(1,2 \pm 0,01) \text{ g cm}^{-3}$
- Elektrolyttennstand über der Plattenoberkante	10 mm

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	3,6 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom	3 A
- Entladeschlußspannung	2 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	6 A

e) Ausgleichsladung			
- 1. Teilladung	Ladezeit		6 h
	Ladestrom		4,8 A
- 2. Teilladung	Ladezeit		6 h
	Ladestrom		3 A
f) Schnellladung			
- 1. Teilladung	Ladezeit		2 h
	Ladestrom		12 A
- 2. Teilladung	Ladezeit		2,5 h
	Ladestrom		6 A
g) Masse			2,4 kg
h) Abmessungen			
- Länge			120 mm
- Breite			67 mm
- Höhe			183 mm

Der Akkumulator besteht aus zwei Zellen mit je einer Nennspannung von 1,2 V. Jede Zelle besitzt ein Zellengefäß aus ungefärbtem Polystyrol.

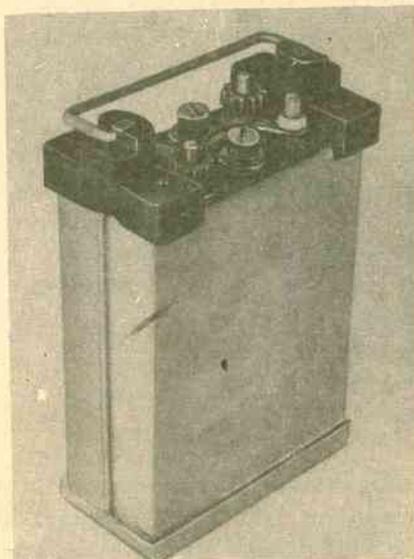
Bei jeder Zelle sind der positive und negative Plattensatz an die entsprechenden positiven und negativen Polbolzen angeschlossen. Durch die Metallasche zur elektrischen Verbindung zwischen dem positiven Polbolzen der einen Zelle und dem negativen Polbolzen der anderen Zelle sind beide Zellen in Reihe geschaltet.

Jede Zelle besitzt einen schraubbaren, metallischen Füllverschluß. Im Kopf des Füllverschlusses befinden sich zwei Bohrungen, die durch einen Gummiring abgedichtet sind und als Sicherheitsventil wirken. Das Sicherheitsventil läßt die in der Zelle entstehenden Gase bei einem Überdruck von 4...6 at entweichen. Außerdem verhindert es den Luftaustausch und bei Schräglage des Akkumulators bis 45° das Auslaufen des Elektrolyts.

Die Füllverschlüsse sind beim Laden und Entgasen des Akkumulators nicht herauszuschrauben!

Das Zellengefäß aus Kunststoff wird bei Temperaturen unter 0 °C spröde. Harte Stöße und Schläge sind daher zu vermeiden. Die Lebensdauer des Akkumulators beträgt 800 bis 1000 Entlade- und Ladezyklen.

## Akkumulator 2,4 NK 25



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen 2 St.
- Nennspannung 2,4 V
- Nenn-Amperestundenkapazität 25 Ah
- Elektrolytendichte  $(1,2 \pm 0,01) \text{ g cm}^{-3}$
- Elektrolytstand über der Plattenoberkante 10 mm

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor 1,6
- Ladeschlußspannung 3,6 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom 5 A
- Entladeschlußspannung 2 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit 8 h
- Ladestrom 5 A

e) Ausgleichsladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	8 h
	Ladestrom	5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	8 h
	Ladestrom	3,1 A
f) Schnellladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	12,5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	6,2 A
g) Masse		
		2,4 kg
h) Abmessungen		
- Länge		120 mm
- Breite		67 mm
- Höhe		183 mm

Der Akkumulator besteht aus zwei Zellen mit je einer Nennspannung von 1,2 V. Die Zellengefäße aus vernickeltem Stahlblech sind miteinander verschweißt.

Bei jeder Zelle sind der positive und negative Plattensatz an die entsprechenden positiven und negativen Polbolzen angeschlossen. Durch eine Metallasche zur elektrischen Verbindung können die beiden Zellen über ihre entsprechenden Polbolzen in Reihe (Metallasche diagonal) oder parallelgeschaltet werden. Die Zellengefäße besitzen kein elektrisches Potential.

Jede Zelle besitzt einen schraubbaren, metallischen Füllverschluß. Im Kopf des Füllverschlusses befinden sich zwei Bohrungen, die durch einen Gummiring abgedichtet sind und als Sicherheitsventil wirken. Das Sicherheitsventil läßt die in der Zelle entstehenden Gase bei einem Überdruck von 1,5 at entweichen. Außerdem verhindert es den Luftaustausch und bei Schräglage des Akkumulators bis 45° das Auslaufen des Elektrolyts.

Die Füllverschlüsse sind beim Laden des Akkumulators nicht herauszuschrauben!

Zur Isolierung besitzt der Akkumulator eine am Boden angeklebte 5...10 mm starke Bodenwanne aus Gummi oder Planstoff. Die Lebensdauer des Akkumulators beträgt 800 bis 1000 Entlade- und Ladezyklen.

## Akkumulator 2,4 NKU 25



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	2 St.
- Nennspannung	2,4 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	25 Ah
- Elektrolytinnendichte	$(1,2 \pm 0,01) \text{ g cm}^{-3}$
- Elektrolytinnendstand über der Plattenoberkante	10 mm

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,6
- Ladeschlußspannung	3,6 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom	5 A
- Entladeschlußspannung	2 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	8 h
- Ladestrom	5 A

#### e) Ausgleichladung

- 1. Teilladung	Ladezeit	8 h
	Ladestrom	5 A

- 2. Teilladung	Ladezeit	8 h
	Ladestrom	3,1 A
f) Schnellladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	12,5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	6,2 A
g) Masse		2,4 kg
h) Abmessungen		
- Länge		120 mm
- Breite		68 mm
- Höhe		185 mm

Der Akkumulator besteht aus zwei Zellen mit je einer Nennspannung von 1,2 V. Die beiden Zellengefäße bestehen aus Polystyrol.

Bei jeder Zelle sind der positive und negative Plattensatz an die entsprechenden positiven und negativen Polbolzen angeschlossen. Durch eine Metallasche zur elektrischen Verbindung können die beiden Zellen über ihre entsprechenden Polbolzen in Reihe oder parallelgeschaltet werden. Jede Zelle besitzt einen schraubbaren Füllverschluß aus Kunststoff. Im Kopf des Füllverschlusses befinden sich zwei Bohrungen, die durch einen Gummiring abgedichtet sind und als Sicherheitsventil wirken. Das Sicherheitsventil läßt die in der Zelle entstehenden Gase bei einem Überdruck von 1,5 at entweichen. Außerdem verhindert es den Luftaustausch und bei Schräglage des Akkumulators bis 45° das Auslaufen des Elektrolyts.

Die Füllverschlüsse sind beim Laden des Akkumulators nicht herauszuschrauben!

Das Zellengefäß aus Kunststoff wird bei einer Temperatur unter 0 °C spröde. Harte Stöße und Schläge sind daher zu vermeiden.

Die Lebensdauer des Akkumulators beträgt 800 bis 1000 Entlade- und Ladezyklen.

## Akkumulator 5 NKN 45



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen 5 St.
- Nennspannung 6 V
- Nenn-Amperestundenkapazität 45 Ah
- Elektrolyttenndichte 1,2 g cm<sup>-3</sup>
- Elektrolyttenstand über der Plattenoberkante 10 mm

#### b) Ladewerte

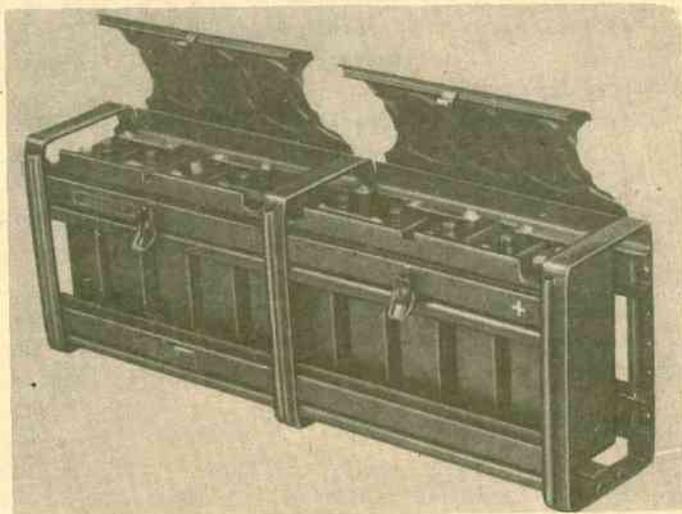
- Ladefaktor 1,5
- Ladeschlußspannung 9 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom 5,65 A
- Entladeschlußspannung 5 V

d) Normalladung		
- Ladezeit		6 h
- Ladestrom		11,25 A
e) Ausgleichsladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	11,25 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	5,8 A
f) Schnellladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	22,5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	11,25 A
g) Masse		17 kg
h) Abmessungen		
- Länge		412 mm
- Breite		148 mm
- Höhe		252 mm

## Akkumulator 10 NKN 45



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	10 St.
- Nennspannung	12,5 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	45 Ah
- Elektrolytneendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
- Elektrolytneennstand über der Platten- oberkante	10 mm

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	18 V

#### c) Entladewerte

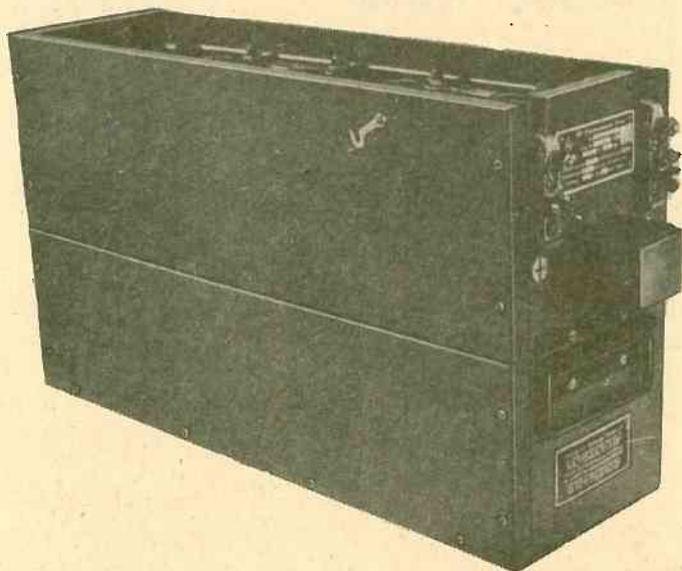
- Entladenennstrom	5,65 A
- Entladeschlußspannung	10 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	11,25 A

e) Ausgleichsladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	11,25 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	5,5 A
f) Schnellladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	22,5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	11,25 A
g) Masse		32,6 kg
h) Abmessungen		
- Länge		752 mm
- Breite		168 mm
- Höhe		259 mm

## Akkumulator 6 NK 70



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	5 St.
- Nennspannung	6 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	70 Ah
- Elektrolytneendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
- Elektrolytneenstand über der Plattenoberkante	15 mm

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,6
- Ladeschlußspannung	9,5 V

#### c) Entladewerte

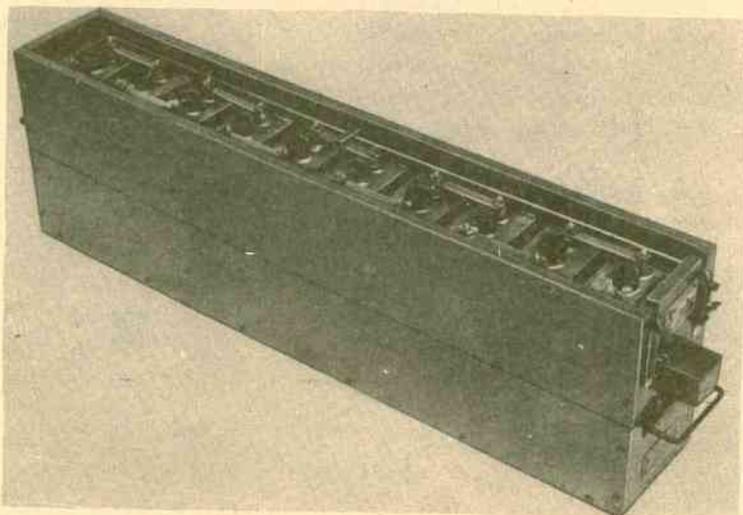
- Entladenennstrom	5 h je 14 A
- Entladeschlußspannung	5 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	8 h
- Ladestrom	14 A

e) Ausgleichsladung			
- 1. Teilladung	Ladezeit	8 h	
	Ladestrom	14 A	
- 2. Teilladung	Ladezeit	8 h	
	Ladestrom	8,7 A	
f) Schnellladung			
- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h	
	Ladestrom	35 A	
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h	
	Ladestrom	17,5 A	
g) Masse		20,6 kg	
h) Abmessungen			
- Länge		483 mm	
- Breite		152 mm	
- Höhe		267 mm	

## Akkumulator 12 NK 70



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	10 St.
- Nennspannung	12 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	70 Ah
- Elektrolytneendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
- Elektrolytneenstand über der Plattenoberkante	15 mm

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,6
- Ladeschlußspannung	15,5 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom	5 h je 14 A
- Entladeschlußspannung	10 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	8 h
- Ladestrom	14 A

**e) Ausgleichsladung**

- 1. Teilladung	Ladezeit	8 h
	Ladestrom	14 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	8 h
	Ladestrom	8,7 A

**f) Schnellladung**

- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	35 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	17,5 A

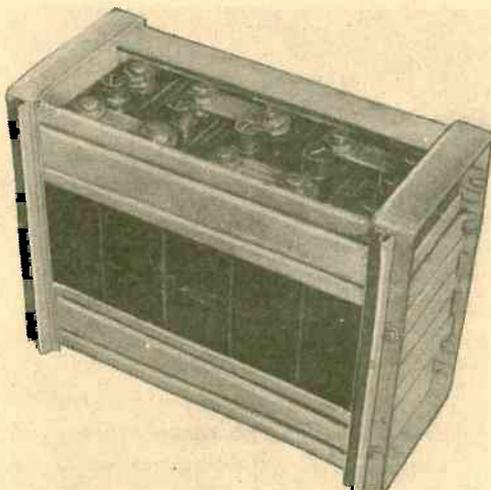
**g) Masse**

34 kg

**h) Abmessungen**

- Länge	908 mm
- Breite	152 mm
- Höhe	267 mm

## Akkumulator 5 NKTB 80



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- |                               |                                |
|-------------------------------|--------------------------------|
| - Anzahl der Zellen           | 5 St.                          |
| - Nennspannung                | 6,25                           |
| - Nenn-Amperestundenkapazität | 80                             |
| - Elektrolytendichte          | 1,14...1,16 g cm <sup>-3</sup> |

#### b) Ladewerte

- |                      |      |
|----------------------|------|
| - Ladefaktor         | 1,5  |
| - Ladeschlußspannung | 9,25 |

#### c) Entladewerte

- |                                      |      |
|--------------------------------------|------|
| - Entladeneinstrom bei Pufferbetrieb | 72 A |
| bei Normalbetrieb                    | 10 A |
| - Entladeschlußspannung              | 5 V  |

#### d) Normalladung

- |             |      |
|-------------|------|
| - Ladezeit  | 7 h  |
| - Ladestrom | 20 A |

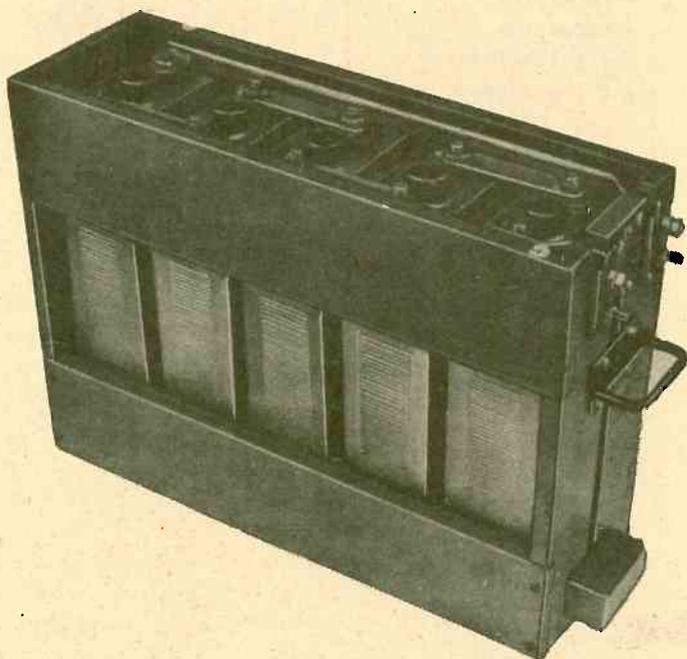
e) Ausgleichsladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	20 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	10 A
f) Schnellladung		
- Ladezeit		3 h
- Ladestrom		40 A
g) Masse		(20,5 ± 1,5) kg
h) Abmessungen		
- Länge		332 mm
- Breite		160 mm
- Höhe		267 mm

Der Akkumulator besteht aus fünf Zellen, die in Reihe geschaltet sind.

Die Zusammensetzung des Elektrolyts hängt von der Umgebungstemperatur ab. Im Temperaturbereich von +50...-10 °C ist eine Elektrolytendichte von 1,14...1,16 g cm<sup>-3</sup> mit einem Zusatz von 20 g l<sup>-1</sup> Lithiumhydroxid vorgeschrieben.

Im Nutzungsprozeß ist in die Akkumulatorenzellen wöchentlich einmal Elektrolyt mit einer Dichte von 1,02 g cm<sup>-3</sup> bis zum Erreichen des Elektrolyt-nennstandes (15...18 mm über Plattenoberkante) nachzufüllen. Nichtbeachtung dieser Forderung führt zur Zerstörung des Akkumulators.

## Akkumulator 6 NK 418



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	5 St.
- Nennspannung	6 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	418 Ah
- Elektrolytendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
- Elektrolytstand über der Plattenoberkante	20 mm

#### b) Ladewerte

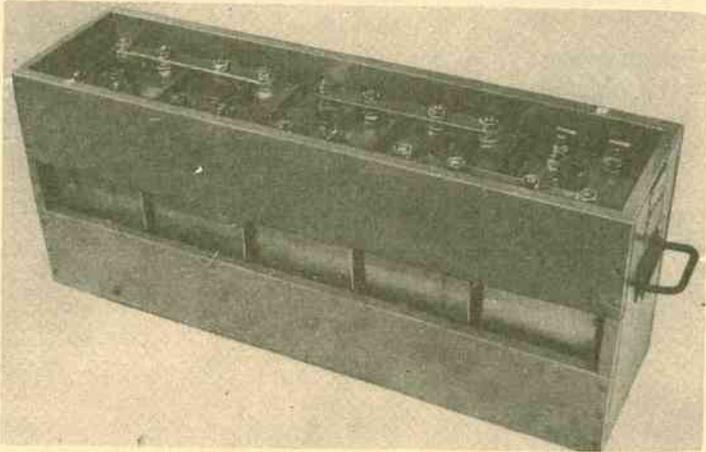
- Ladefaktor	1,6
- Ladeschlußspannung	9,5 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom	83,5 A
- Entladeschlußspannung	5 V

d) Normalladung		
- Ladezeit		8 h
- Ladestrom		83,5 A
e) Ausgleichladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	8 h
	Ladestrom	83,5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	8 h
	Ladestrom	52,2 A
f) Schnellladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	209 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	104 A

## Akkumulator 6 NK 500



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	5 St.
- Nennspannung	6 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	500 Ah
- Elektrolytnennsdichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
- Elektrolytnennstand über der Plattenoberkante	20 mm

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,6
- Ladeschlußspannung	9,5 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom	100 A
- Entladeschlußspannung	5 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	8 h
- Ladestrom	100 A

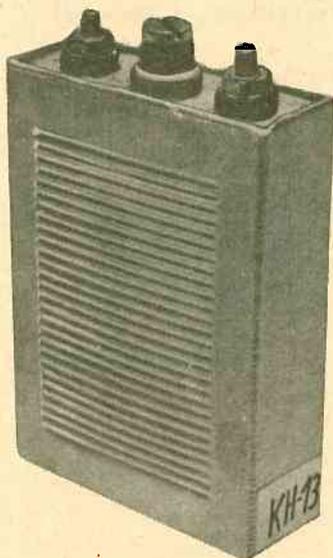
e) Ausgleichsladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	8 h
	Ladestrom	100 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	8 h
	Ladestrom	62,5 A
f) Schnellladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	250 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	125 A
g) Masse		149 kg
h) Abmessungen		
- Länge		967 mm
- Breite		252 mm
- Höhe		397 mm

Nickel-Kadmium-Akkumulatoren elektrolytarmer BauartAkkumulator KN 10**Technische Angaben**

<b>a) Nennwerte</b>	
- Anzahl der Zellen	1 St.
- Nennspannung	1,25 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	10 Ah
- Elektrolyttenndichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
<b>b) Ladewerte</b>	
- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	1,8 V
<b>c) Entladewerte</b>	
- Entladerennstrom	1,25 A
- Entladeschlußspannung	1 V

d) Normalladung		
- Ladezeit		6 h
- Ladestrom		2,5 A
e) Ausgleichsladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	2,5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	3 h
	Ladestrom	1,2 A
f) Schnellladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	2,5 A
g) Masse		0,75 kg
h) Abmessungen		
- Länge		102 mm
- Breite		33 mm
- Höhe		126 mm

## Akkumulator KN 13



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	1 St.
- Nennspannung	1,25 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	13 Ah
- Elektrolytendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
- Elektrolytmenge	0,12 l

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	1,85 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom	1,25 A
- Entladeschlußspannung	1 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	3,3 A

e) Schnellladung

- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	6,5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	3,25 A

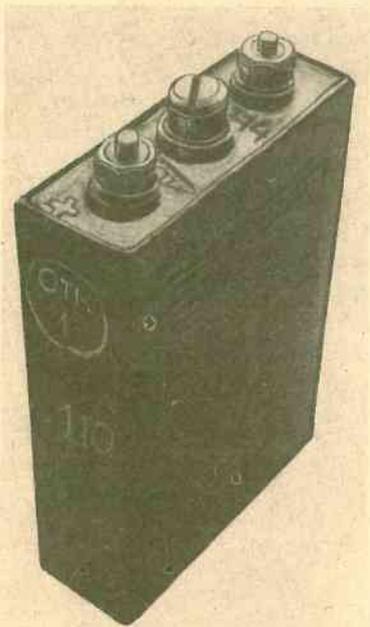
f) Masse

0,75 kg

g) Abmessungen

- Länge	80 mm
- Breite	30 mm
- Höhe	122 mm

## Akkumulator KN 14



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen 1 St.
- Nennspannung 1,25 V
- Nenn-Amperestundenkapazität 14 Ah
- Elektrolytendichte  $(1,16 \pm 0,02)$  g cm<sup>-3</sup>  
 $- 0,01$

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor 1,8
- Ladeschlußspannung 1,9 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom 1,75 A
- Entladeschlußspannung 1 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit 10 h
- Ladestrom 2,5 A

e) Ausgleichsladung			
- Ladezeit			12 h
- Ladestrom			2,5 A
f) Schnellladung			
- 1. Teilladung	Ladezeit		2 h
	Ladestrom		9 A
- 2. Teilladung	Ladezeit		2 h
	Ladestrom		3,5 A
g) Masse			0,75 kg
h) Abmessungen			
- Länge			62 mm
- Breite			33,5 mm
- Höhe			126 mm

## Akkumulator KNP 20



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	1 St.
- Nennspannung	1,25 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	20 Ah
- Elektrolyttenndichte	1,16 g cm <sup>-3</sup>

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	1,9 V

#### c) Entladewerte

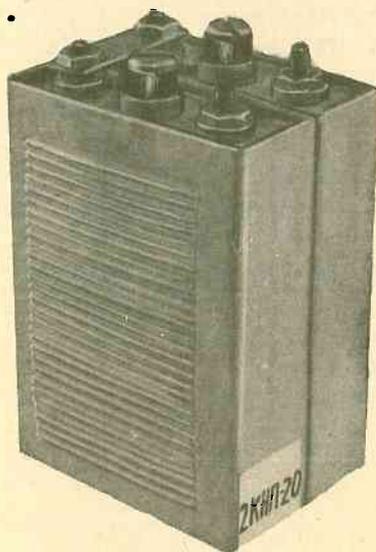
- Entladenennstrom	2 A
- Entladeschlußspannung	1,1 V

#### d) Normalladung

- 1. Teilladung	Ladezeit	4 h
	Ladestrom	6 A

- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	2,5 A
e) Ausgleichsladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	5 h
	Ladestrom	5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	2,5 A
f) Schnellladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	10 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	2,5 A
g) Masse		0,75 kg
h) Abmessungen		
- Länge		82 mm
- Breite		34 mm
- Höhe		125 mm

## Akkumulator 2 KNP 20



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	2 St.
- Nennspannung	2,5 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	20 Ah
- Elektrolytendichte	1,16 g cm <sup>-3</sup>

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	3,8 V

#### c) Entladewerte

- Entladennennstrom	2 A
- Entladeschlußspannung	2,2 V

#### d) Normalladung

- 1. Teilladung	Ladezeit	4 h
	Ladestrom	6 A

- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	2,5 A
e) Ausgleichladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	5 h
	Ladestrom	5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	2,5 A
f) Schnellladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	10 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	2,5 A
g) Masse		1,5 kg
h) Abmessungen		
- Länge		82 mm
- Breite		67 mm
- Höhe		125 mm

## Akkumulator 10 KN 22KT



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen 10 St.
- Nennspannung 12,5 V
- Nenn-Amperestundenkapazität 22 Ah
- Elektrolyttenndichte 1,2 g cm<sup>-3</sup>

#### b) Ladewerte

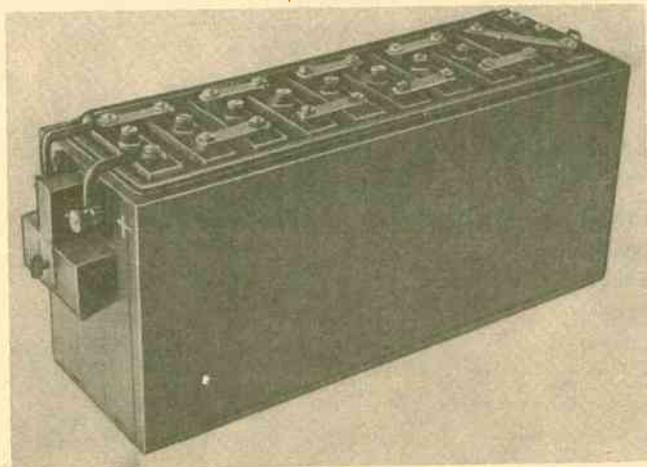
- Ladefaktor 1,5
- Ladeschlußspannung 18 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom 2,75 A
- Entladeschlußspannung 10 V

d) Normalladung		
- Ladezeit		6 h
- Ladestrom		5,5 A
e) Ausgleichsladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	5,5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	2,8 A
f) Schnellladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	11 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	5,5 A
g) Masse		20,6 kg
h) Abmessungen		
- Länge		521 mm
- Breite		165 mm
- Höhe		257 mm

## Akkumulator 10-KN 22M



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	10 St.
- Nennspannung	12,5 V
- Nenn-Amperestunderkapazität	22 Ah
- Elektrolytendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	18 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom	2,75 A
- Entladeschlußspannung	10 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	5,5 A

e) Ausgleichsladung

- 1. Teilladung

Ladezeit 6 h  
Ladestrom 5,5 A

- 2. Teilladung

Ladezeit 6 h  
Ladestrom 2,8 A

f) Schnellladung

- 1. Teilladung

Ladezeit 2 h  
Ladestrom 11 A

- 2. Teilladung

Ladezeit 2,5 A  
Ladestrom 5,5 A

g) Masse

20,6 kg

h) Abmessungen

- Länge

521 mm

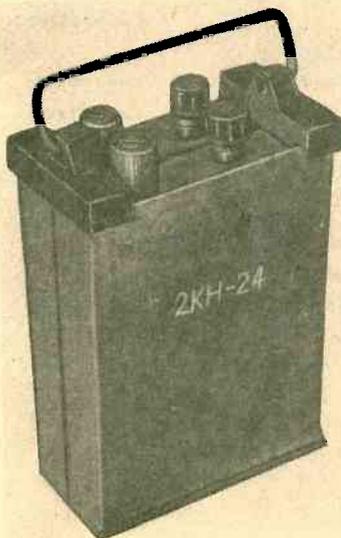
- Breite

165 mm

- Höhe

257 mm

## Akkumulator 2 KN 24



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	2 St.
- Nennspannung	2,5 V
- Nenn-Ampsrestundenkapazität	24 Ah
- Elektrolytendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	3,8 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom	3 A
- Entladeschlußspannung	2 V

#### d) Normalladung

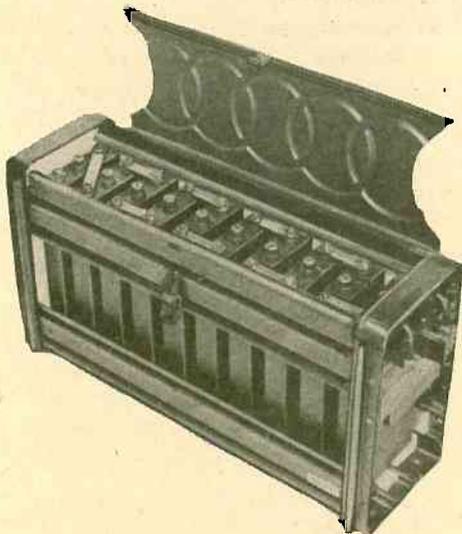
- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	6 A

#### e) Ausgleichladung

- 1. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	4,8 A

- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	3 A
f) Schnellladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	12 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	6 A
g) Masse		3,1 kg
h) Abmessungen		
- Länge		123 mm
- Breite		69 mm
- Höhe		185 mm

## Akkumulator 10 KN 28KT



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	10 St.
- Nennspannung	12,5 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	28 Ah
- Elektrolytenndichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
- Elektrolytmenge	2,7 l

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	18,5 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom	2,75 A
- Entladeschlußspannung	10 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	7 A

e) Schnellladung

- Ladezeit 3 h

- Ladestrom 14 A

f) Masse

19 kg

g) Abmessungen

- Länge 505 mm

- Breite 165 mm

- Höhe 255 mm

## Akkumulator 2 KN 32



### Technische Angaben

a) Nennwerte	
- Anzahl der Zellen	2 St.
- Nennspannung	2,5 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	32 Ah
- Elektrolytendichte	1,16 g cm <sup>-3</sup>
b) Ladewerte	
- Ladefaktor	1,8
- Ladeschlußspannung	3,8 V
c) Entladewerte	
- Entladenennstrom	4 A
- Entladeschlußspannung	2 V
d) Normalladung	
- Ladezeit	10 h
- Ladestrom	5,6 A

e) Ausgleichladung

- Ladezeit 12 h
- Ladestrom 5,6 A

f) Schnellladung

- 1. Teilladung

Ladezeit 2 h  
Ladestrom 20 A

- 2. Teilladung

Ladezeit 2 h  
Ladestrom 8 A

g) Masse

3,1 kg

h) Abmessungen

- Länge 122,5 mm
- Breite 68,5 mm
- Höhe 185 mm

## Akkumulator 4 KN 45



### Technische Angaben

a) Nennwerte	
- Anzahl der Zellen	4 St.
- Nennspannung	5 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	45 Ah
- Elektrolytendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
b) Ladewerte	
- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	7,2 V
c) Entladewerte	
- Entladenennstrom	5,65 A
- Entladeschlußspannung	4 V
d) Normalladung	
- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	11,25 A

e) Ausgleichladung

- 1. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	11,25 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	5,8 A

f) Schnellladung

- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	22,5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	11,25 A

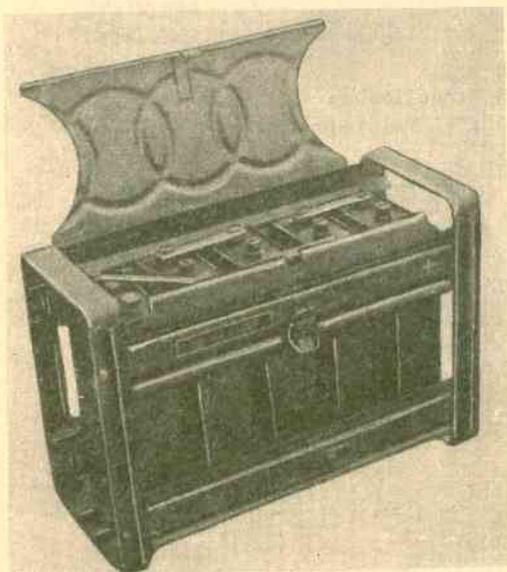
g) Masse

13,7 kg

h) Abmessungen

- Länge	308 mm
- Breite	165 mm
- Höhe	257 mm

## Akkumulator 5 KN 45K



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	5 St.
- Nennspannung	6 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	45 Ah
- Elektrolytneendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	9 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennetrom	5,65 A
- Entladeschlußspannung	5 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	11,25 A

**e) Ausgleichsladung**

- 1. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	11,25 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	5,8 A

**f) Schnellladung**

- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	22,5 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	11,25 A

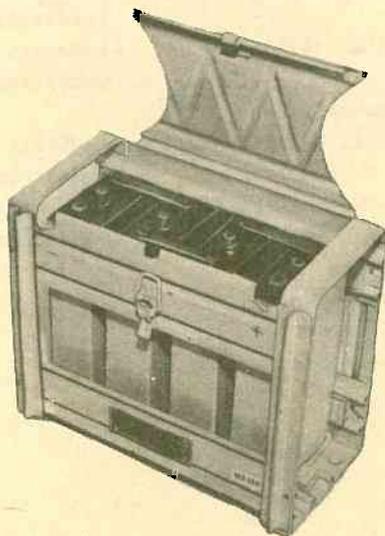
**g) Masse**

16,8 kg

**h) Abmessungen**

- Länge	375 mm
- Breite	165 mm
- Höhe	257 mm

## Akkumulator 4 KN 55K



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	4 St.
- Nennspannung	5 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	55 Ah
- Elektrolytendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
- Elektrolytmenge	1,8 l

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	7,2 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom	5,65 A
- Entladeschlußspannung	4 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	14 A

e) Ausgleichsladung

- 1. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	14 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	7 A

f) Schnellladung

- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	28 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	14 A

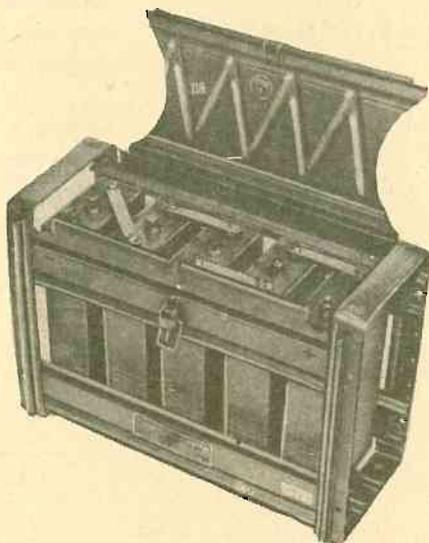
g) Masse

12,65 kg

h) Abmessungen

- Länge	310 mm
- Breite	165 mm
- Höhe	255 mm

## Akkumulator 5 KN 55K



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	5 St.
- Nennspannung	6,25 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	55 Ah
- Elektrolytendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
- Elektrolytmenge	2,25 l

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	9,25 V

#### c) Entladewerte

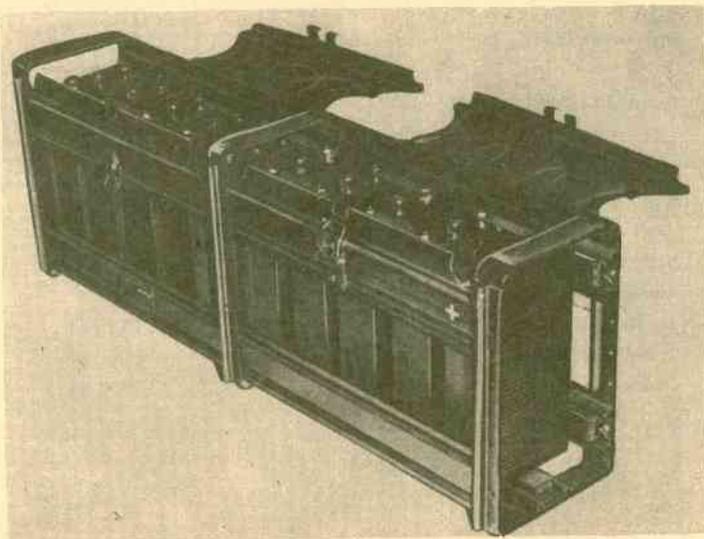
- Entladenennstrom	5,65 A
- Entladeschlußspannung	5 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	14 A

e) Ausgleichsladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	14 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	7 A
f) Schnellladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	28 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	14 A
g) Masse		16,8 kg
h) Abmessungen		
- Länge		375 mm
- Breite		165 mm
- Höhe		257 mm

## Akkumulator 10 KN 55K



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	10 St.
- Nennspannung	12,5 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	55 Ah
- Elektrolytendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	18 V

#### c) Entladewerte

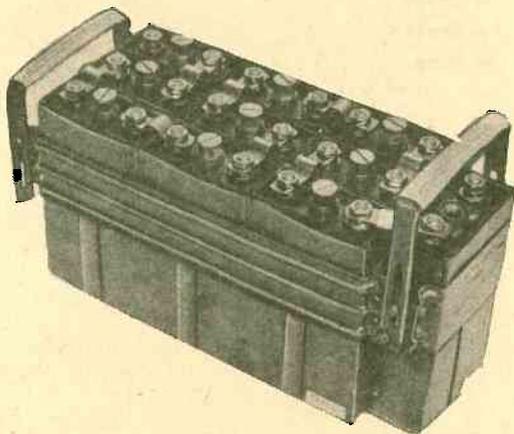
- Entladenennstrom	5,65 A
- Entladeschlußspannung	10 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	14 A

e) Ausgleichsladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	14 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	7 A
f) Schnellladung		
- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	28 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	14 A
g) Masse		32,6 kg
h) Abmessungen		
- Länge		717 mm
- Breite		165 mm
- Höhe		257 mm

## Akkumulator 10 KNB 60M



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	10 St.
- Nennspannung	12,5 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	60 Ah
- Elektrolytendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
- Elektrolytmenge	7,5 l

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,25
- Ladeschlußspannung	18,5 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom	7,5 A
- Entladeschlußspannung	10 V

#### d) Normalladung

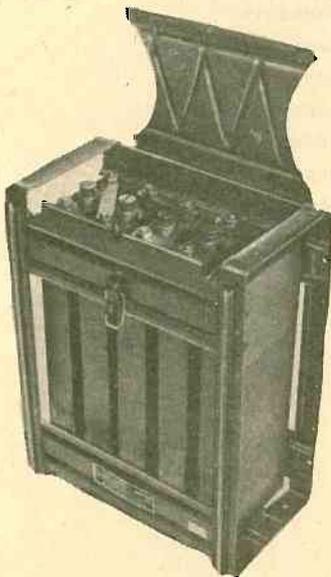
- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	15 A

#### e) Schnellladung

- Ladezeit	3 h
- Ladestrom	30 A

f) Masse	36,5 kg
g) Abmessungen	
- Länge	420 mm
- Breite	170 mm
- Höhe	220 mm

## Akkumulator 5 KN 80



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	5 St.
- Nennspannung	6,25 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	80 Ah
- Elektrolytendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
- Elektrolytmenge	3,75 l

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	9,25 V

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom	7,5 A
- Entladeschlußspannung	5 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	20 A

**e) Schnellladung**

- Ladezeit

3 h

- Ladestrom

40 A

**f) Masse**

25 kg

**g) Abmessungen**

- Länge

315 mm

- Breite

185 mm

- Höhe

390 mm

## Akkumulator 5 KN 100KT



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen	5 St.
- Nennspannung	6,25 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	100 Ah
- Elektrolytneendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor	1,5
- Ladeschlußspannung	9 V

#### c) Entladewerte

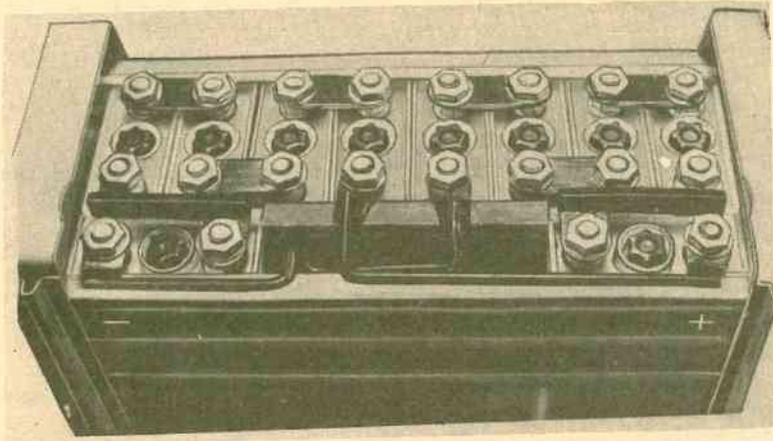
- Entladenennstrom	10 A
- Entladeschlußspannung	5 V

#### d) Normalladung

- Ladezeit	6 h
- Ladestrom	25 A

<b>e) Ausgleichsladung</b>		
- 1. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	25 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	6 h
	Ladestrom	12,5 A
<b>f) Schnellladung</b>		
- 1. Teilladung	Ladezeit	2 h
	Ladestrom	50 A
- 2. Teilladung	Ladezeit	2,5 h
	Ladestrom	25 A
<b>g) Masse</b>		
		25 kg
<b>h) Abmessungen</b>		
- Länge		502 mm
- Breite		180 mm
- Höhe		610 mm

## Akkumulator FP 40



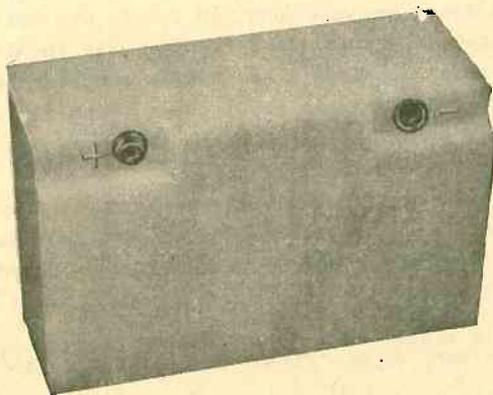
### Technische Angaben

a) Nennwerte	
- Anzahl der Zellen	10 St.
- Nennspannung	12 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	40 Ah
- Elektrolytendichte	1,28 g cm <sup>-3</sup>
b) Ladewerte	
- Ladefaktor	1,2
- Ladeschlußspannung	16 V
c) Entladewerte	
- Entladenennstrom	8 A
- Entladeschlußspannung	10 V
d) Normalladung	
- Ladezeit	7 h
- Ladestrom	8 A

e) Ausgleichladung	
- Ladezeit	4 h
- Ladestrom	4 A
f) Masse	20,0 kg
g) Abmessungen	
- Länge	80 mm
- Breite	35 mm
- Höhe	222 mm
- Höhe mit Pol	240 mm

Der Akkumulator besteht aus zehn in Reihe geschalteten Zellen mit je einer Nennspannung von 1,2 V. Die Zellengefäße sind aus wärmebeständigem Kunststoff gefertigt. Jede Zelle besitzt ein Ventil mit einem Abblasdruck von 0,15...0,70 kp cm<sup>-2</sup>. Die Nickel-Kadmium-Sinterfolien-Batterie kann, ohne Schaden zu erleiden, in jedem Ladezustand unbeschränkte Zeit unbenutzt stehen. Sie hat auch bei sehr tiefen Temperaturen günstiges Spannungsverhalten, ist relativ unempfindlich gegen Vibration sowie starke Stöße und zeichnet sich durch eine hohe Belastbarkeit bei hohen und tiefen Temperaturen aus. Als Besonderheit ist die relativ hohe Laugendichte (1,28 g cm<sup>-3</sup>) zu nennen.

Eine weitere Besonderheit besteht darin, daß der Elektrolytstand nicht zu jeder Zeit ermittelt werden kann. Er soll 15 min vor Ladeschluß die vorgeschriebene Höhe von 20 mm über den Plattensatz erreichen und zu dieser Zeit korrigiert werden.

Nickel-Kadmium-Akkumulatoren gasdichter BauartAkkumulator 6 NK.1

## Technische Angaben

a) Nennwerte	
- Anzahl der Zellen	5 St.
- Nennspannung	6 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	1 Ah
- Elektrolytendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
b) Ladewerte	
- Ladefaktor	1,4
- Ladeschlußspannung	7,75 V
c) Entladewerte	
- Entladenennstrom	0,2 A
- Entladeschlußspannung	5 V
d) Normalladung	
- Ladezeit	14 h
- Ladestrom	0,1 A

e) Masse	0,585 kg
f) Abmessungen	
- Länge	105 mm
- Breite	42 mm
- Höhe	68,5 mm

Der Akkumulator besteht aus fünf in Reihe geschalteten Zellen mit je einer Nennspannung von 1,2 V. Die Zellengefäße sind aus vernickeltem Stahlblech gefertigt, die zur Isolierung mit Plastfolie ausgelegt sind. Die Zellengefäße sind in einem Akkumulatorenbehälter aus farbigem Kunststoff eingebaut. Zwischen den einzelnen Platten sind Gewebepplatten eingesetzt, die den Elektrolyt aufsaugen.

Jede Zelle besitzt ein Sicherheitsventil zum Abgasen. Es läßt die in der Zelle entstehenden und nicht wieder durch andere Stoffe gebundenen Gase bei einem Überdruck von 2,5...3 at entweichen.

Die Sicherheitsventile dürfen nicht abgeschraubt werden, da ein Öffnen die Zellen zerstört!

Der Akkumulator kann bei einer Temperatur von  $-15...+35\text{ }^{\circ}\text{C}$  betrieben werden. Bei einer Temperatur von  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  beträgt die nutzbare Kapazität etwa 50 % und bei einer Temperatur von  $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$  etwa 90 % der Nenn-Amperestundenkapazität.

Die günstigste Betriebstemperatur liegt bei  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Der Akkumulatorenbehälter aus Kunststoff wird bei Temperaturen unter  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  spröde. Durch harte Stöße und Schläge können Haarrisse auftreten.

Die Lebensdauer des Akkumulators umfaßt 200 bis 250 Zyklen.

## Akkumulator 12 NK 2



### Technische Angaben

a) Nennwerte	
- Anzahl der Zellen	10 St.
- Nennspannung	12 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	2 Ah
- Elektrolytendichte	1,2 g cm <sup>-3</sup>
b) Ladewerte	
- Ladefaktor	1,4
- Ladeschlußspannung	15,5 V
c) Entladewerte	
- Entladenennstrom	0,4 A
- Entladeschlußspannung	10 V
d) Normalladung	
- Ladezeit	14 h
- Ladestrom	0,2 A
e) Masse	1,65 kg

f) Abmessungen

- Länge	186,5 mm
- Breite	85 mm
- Höhe	72 mm

Der Akkumulator besteht aus zehn in Reihe geschalteten Zellen mit je einer Nennspannung von 1,2 V. Die Zellengefäße sind aus vernickeltem Stahlblech gefertigt, das zur Isolierung mit Plaststoffolie ausgelegt ist. Sie sind in einem Akkumulatorenbehälter aus farbigem Plaststoff eingebaut. Zwischen den einzelnen Platten der Zellen sind Gewebeplatten eingesetzt, die den Elektrolyt aufsaugen.

Jede Zelle besitzt ein Sicherheitsventil zum Abgasen. Es läßt die in der Zelle entstehenden und nicht wieder durch andere Stoffe gebundenen Gase bei einem Überdruck von 2,5...3 at entweichen.

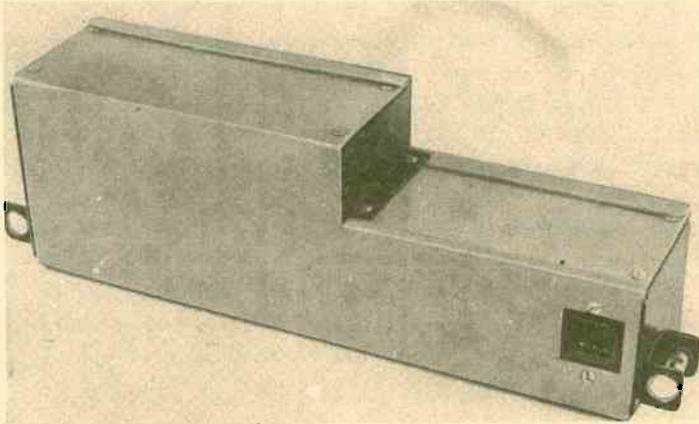
Die Sicherheitsventile dürfen nicht abgeschraubt werden, da ein Öffnen die Zellen zerstört!

Der Akkumulator kann bei einer Temperatur von  $-15...+35\text{ }^{\circ}\text{C}$  betrieben werden. Bei einer Temperatur von  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$  beträgt die nutzbare Kapazität etwa 50 % und bei einer Temperatur von  $+35\text{ }^{\circ}\text{C}$  etwa 90 % der Nenn-Amperestundenkapazität. Die günstigste Temperatur liegt bei  $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Der Akkumulatorenbehälter aus Plaststoff wird unter  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  spröde. Harte Stöße und Schläge führen zu Haarrissen und sind unbedingt zu vermeiden.

Die Lebensdauer des Akkumulators umfaßt 200 bis 250 Zyklen.

## Akkumulator 7,2 NK 4 und 1,2 NK 12



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen
- Nennspannung
- Nenn-Amperestundenkapazität
- Elektrolyttenndichte

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor
- Ladeschlußspannung

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom
- Entladeschlußspannung

#### d) Normalladung

- Ladezeit
- Ladestrom

Akkumulator	
1,2 NK 12	7,2 NK 4
6 St.	12 St.
1,2 V	7,2 V
12 Ah	4 Ah
1,2 g cm <sup>-3</sup>	1,2 g cm <sup>-3</sup>
1,4	1,4
1,55 V	9,3 V
1,2 A	0,4 A
1,1 V	6,6 V
14 h	14 h
1,2 A	0,4 A

Die in einem gemeinsamen Akkumulatorenbehälter aus farbigem Kunststoff eingebauten Zellen beider Akkumulatoren sind als Gruppenschaltungen wie folgt ausgeführt:

- Der Akkumulator 8,2 NK 4 besteht aus zwölf Zellen mit je einer Nennspannung von 1,2 V/Zelle und einer Kapazität von 2 Ah. Es sind jeweils sechs parallelgeschaltete Zellenpaare in Reihe geschaltet.
  - Der Akkumulator 1,2 NK 12 besteht aus sechs Zellen mit je einer Nennspannung von 1,2 V/Zelle und einer Kapazität von 2 Ah. Diese sechs Zellen sind parallelgeschaltet.
- Die Zellen sind in ein Zellengefäß aus verzinktem Stahlblech eingesetzt, das zur Isolierung mit Plaststoffolie ausgelegt ist.

Zwischen den einzelnen Platten sind Gewebeplatten eingesetzt, die den Elektrolyt aufsaugen.

Jede Zelle besitzt ein Sicherheitsventil zum Abgasen. Es läßt die in der Zelle entstehenden und nicht wieder durch andere Stoffe gebundenen Gase bei einem Überdruck von 2,5...3 at entweichen.

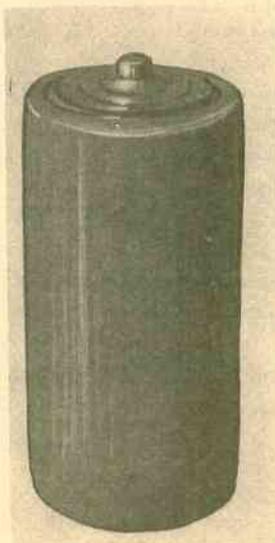
Die Sicherheitsventile dürfen nicht abgeschraubt werden, da ein Öffnen die Zellen zerstört!

Die Akkumulatoren können bei einer Temperatur von  $-15...+35$  °C betrieben werden. Bei einer Temperatur von  $-15$  °C beträgt die nutzbare Kapazität etwa 50 % und bei einer Temperatur von  $+35$  °C etwa 90 % der Nenn-Amperestundenkapazität. Die günstigste Temperatur liegt bei  $+20$  °C.

Der Akkumulatorenbehälter aus Plaststoff wird unter  $0$  °C spröde. Es können dabei durch harte Stöße und Schläge Haarrisse auftreten.

Die Lebensdauer der Akkumulatoren umfaßt 200 bis 250 Zyklen.

## Akkumulatoren 7,2 NK 0,225 und 9,6 NK 0,225



### Technische Angaben

#### a) Nennwerte

- Anzahl der Zellen
- Nennspannung
- Nenn-Amperestundenkapazität

#### b) Ladewerte

- Ladefaktor
- Ladeschlußspannung

#### c) Entladewerte

- Entladenennstrom
- Entladeschlußspannung

#### d) Normalladung

- Ladezeit
- Ladestrom

#### e) Masse

Akkumulator	
7,2 NK 0,225	9,6 NK 0,225
6 St.	8 St.
7,2 V	9,6 V
0,225 Ah	0,225 Ah
1,4	1,4
9 V	12 V
22,5 mA	22,5 mA
6,6 V	8,8 V
14 h	14 h
22,5 mA	22,5 mA
82 g	110 g

f) Abmessungen

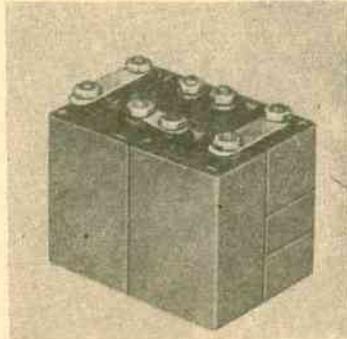
- Höhe
- Durchmesser

52,3 mm	69,6 mm
26,2 mm	26,2 mm

Die gasdichte NK-Zelle (Typ 9170.3/1) mit den Nennwerten 1,2 V; 2,25 mA gilt als Spezialausführung. Wegen des kleinen Innenwiderstandes sind die Zellen besonders für hohe Belastungen geeignet. Sie können für kontinuierliche Entladungen bis zu 0,8 A sowie für Impulsentladungen bis zu 1,5 A Belastung eingesetzt werden.

Die besonderen Anwendungsgebiete für diese Zellentypen sind elektronische Geräte für kurze Betriebszeit und hohe Stromentnahme.

Die einzelnen Zellen können in Reihe geschaltet werden, um die geforderte Spannung zu erhalten (Bild zeigt 7,2 NK 0,225).

Silber-Zink-AkkumulatorenAkkumulator 4 SZM 5

## Technische Angaben

a) Nennwerte	
- Anzahl der Zellen	4 St.
- Nennspannung	5,6 V
- Nenn-Amperestundenkapazität	5 Ah
- Elektrolytendichte	1,4 g cm <sup>-3</sup>
b) Ladewerte	
- Ladefaktor	1,4
- Ladeschlußspannung	8,4 V
c) Entladewerte	
- Entladenennstrom	2 A
- Entladeschlußspannung	4 V
d) Normalladung	
- Ladezeit	7 h
- Ladestrom	0,8 A
e) Ausgleichsladung	
- Ladezeit	21 h
- Ladestrom	0,35 A
f) Schnellladung	
- Ladezeit	2,5 h
- Ladestrom	3,2 A



## Akkumulator SZD 12 A



### Technische Angaben

- a) Nennwerte
- Anzahl der Zellen 1 St.
  - Nennspannung 1,5 V
  - Nenn-Amperestundenkapazität 12 Ah
  - Elektrolytendichte
- b) Ladewerte
- Ladefaktor 1,25
  - Ladeschlußspannung  $U_K \approx 2,05$  V/Zelle
- c) Entladewerte
- Entladenennstrom 1,2 A
  - Entladeschlußspannung  $U_K \approx 1,0$  V
- d) Normalladung
- Ladezeit 12 h
  - Ladestrom 1,2 A

e) Ausgleichsladung

$$I_L = (1/20 \dots 1/30 \text{ h}) \cdot Q_{\text{Nenn}}$$

- Ladezeit

≙ 30 h

- Ladestrom

≙ 0,6 A

f) Schnellladung

- Ladezeit

2,5 h

- Ladestrom

5,2 A

g) Masse

0,2 kg

h) Abmessungen

- Länge

50 mm

- Breite

20 mm

- Höhe

80 mm

i) Lebensdauer

50...100 Zyklen

Berechtigung zum Umgang mit Giften  
(Muster)

Berechtigung Nr. .../...

zum Umgang mit Giften für die Arbeit in Akkumulatoren-  
ladestationen und -ladeeinrichtungen

Der .....  
hat am ..... durch eine Prüfung die Berechtigung  
der Stufe ..... zum Umgang mit Giften für die Arbeit  
in Akkumulatorenladestationen und -ladeeinrichtungen er-  
worben.

Diese Berechtigung ist gültig bis .....

(Siegel)

.....  
Prüfungsvorsitzender  
oder Kommandeur/Leiter

.....  
Unterschrift



Rechtsvorschriften und militärische Bestimmungen

1. Gesetz über den Verkehr mit Giften - Giftgesetz - vom 07. 04. 1977 mit folgenden Bestimmungen:
  - erste Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz vom 31. 05. 1977
  - zweite Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz vom 31. 05. 1977, Verzeichnis eingestufter Gifte
  - dritte Durchführungsbestimmung zum Giftgesetz vom 31. 05. 1977, Transport von Giften.
2. DDR-Standards:
  - TGL 200-0608           Elektrotechnische Anlagen, Stromrichteranlagen
  - TGL 200-0653           Akkumulatorenanlagen
  - TGL 200-4593           Galvanische Elemente, Elektrolyte, Schwefelsäure, Kaliumhydroxid, gereinigtes Wasser für Sekundärelemente
  - TGL 25330               Galvanische Elemente, Begriffe
  - TGL 25331               Galvanische Elemente, Sekundärzellen und -batterien
  - TGL 3355                Galvanische Elemente, Nickel-Kadmium-Zellen und -batterien, geschlossene Bauart
  - TGL 22907               Galvanische Elemente, Nickel-Kadmium-Zellen und -batterien, gasdichte Bauart
3. Anleitungen:
  - A 051/1/413            Bleistarterbatterien der Panzertechnik Beschreibung und Nutzung
  - A 054/1/411            Batterien der Kfz- und BE-Technik Beschreibung und Nutzung
4. Richtlinien:
  - Richtlinie des Chefs Nachrichten im MfNV über die Arbeit des nachrichtentechnischen Dienstes
  - Richtlinie für die Projektierung von Kasernen und Anlagen der NVA, Funktionskomplex Instandsetzen der Technik



## Verantwortlichkeit und Aufgaben

### 1. Allgemeines

Die Verantwortlichkeit für die Nutzung der Akkumulatoren sowie für die materielle und technische Sicherstellung in der NVA und in den Grenztruppen der DDR ergeben sich aus folgenden militärischen Bestimmungen:

- Dienstvorschrift 010/0/003 Innerer Dienst,
- Richtlinie über die Arbeit des nachrichtentechnischen Dienstes.

Die Aufgaben der Nutzer von Akkumulatoren und der Organe sowie Einrichtungen des nachrichtentechnischen Dienstes ergeben sich zusätzlich zu den zutreffenden militärischen Bestimmungen und Rechtsvorschriften, insbesondere den Bestimmungen des Giftgesetzes, aus den Bestimmungen über die technische Sicherheit, des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes und den Fachbereichstandards (Anlage 9).

Alle Armeeangehörigen und Zivilbeschäftigten haben beim Umgang mit Säuren, Laugen und Elektrolyten die Bestimmungen des Giftgesetzes zu kennen und einzuhalten. Sie dürfen mit Giften nur umgehen, wenn ihnen dafür eine schriftliche Berechtigung in der erforderlichen Stufe erteilt worden ist und sie eine gültige und aktenkundige Belehrung unterschrieben haben.

In den Truppenteilen, Einheiten und Einrichtungen sind die Kommandeure/Leiter für die Errichtung und Ausrüstung von Akkumulatorenladestationen und -ladeeinrichtungen verantwortlich.

Für die Erfüllung der Aufgaben des nachrichtentechnischen Dienstes sind die Oberoffiziere Nachrichten oder Stellvertreter für Nachrichtentechnik bzw. Gleichgestellte verantwortlich. Deren Aufgabengebiet bezüglich der Akkumulatoren umfaßt

- die Nachweisführung,
- die Versorgung mit Akkumulatoren und zugehörigen Ersatzteilen sowie Verbrauchsmaterialien,

- den zweckentsprechenden Einsatz,
- das Laden,
- die Kontrollen des technischen und Wartungszustandes,
- die Aussonderungen der Akkumulatoren,
- die Nutzung der mobilen Akkumulatorenladeeinrichtungen und objektgebundenen Akkumulatorenladestationen.

In Verantwortung der genannten Vorgesetzten sind für die objektgebundenen Akkumulatorenladestationen Arbeitsordnungen und für mobile Akkumulatorenladeeinrichtungen Einsatzprinzipien unter Gefechtsbedingungen auszuarbeiten.

Die Arbeitsordnungen sind von den Stabschefs der Truppenteile bzw. Leiter der Einrichtungen zu bestätigen und haben zu beinhalten:

- materielle Verantwortlichkeit für die Ausrüstung,
- den zum Betreten der Räume berechtigten Personenkreis,
- Festlegungen zur Sicherheit der Räume sowie Schlüsselordnung,
- Bestimmungen des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes sowie zur technischen Sicherheit,
- Ordnung der Übergabe/Übernahme der Akkumulatoren,
- Art der Nachweise der geleisteten Arbeit,
- Art und Umfang der Qualitätsfeststellungen und deren Nachweis,
- Ordnung im Arbeitsbereich und in den Räumen,
- Arbeitszeit (Beginn, Ende und Pausen),
- Verantwortlichkeit, Termine und Nachweis der Belehrungen.

Die Einsatzprinzipien haben den Platz, die Aufgaben der Akkumulatorenladeeinrichtung und die Organisation des Ladens der Akkumulatoren unter Gefechtsbedingungen zu beinhalten.

Der Techniker für Nachrichtenausrüstung bzw. Funkmeister des Truppenteils hat die Akkumulatorenladewarte und Truppführer anzuleiten und zu kontrollieren sowie die Nachweisführung, Versorgung und Kontrollen zu realisieren.

## 2. Truppführer der Akkumulatorenladeeinrichtung und -ladestation

Der Truppführer ist Angehöriger des nachrichtentechnischen Dienstes und für die Akkumulatorenladeeinrichtung sowie

-ladestation verantwortlich.

Er ist verpflichtet:

- die Arbeit in der Akkumulatorenladeeinrichtung und -ladestation unter allen Bedingungen zu organisieren,
- die Einhaltung der Bestimmungen der technischen Sicherheit sowie des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes zu gewährleisten,
- den Akkumulatorenladewart/Kraftfahrer bei allen Arbeiten anzuleiten und dessen weitere Qualifizierung zu organisieren,
- das Laden, die Kontrollen der Akkumulatoren und den Elektrolytwechsel nach Ablauf der Fristen selbständig zu organisieren und durchzuführen,
- alle im Truppenteil, der Einheit bzw. Einrichtung vorhandenen Akkumulatortypen der Nachrichtenausrüstung zu kennen und deren vorschriftsmäßige Behandlung zu beherrschen,
- ständig Auskunft über den Be- und Zustand der in der Einheit/im Truppenteil befindlichen Akkumulatoren geben zu können,
- die rechtzeitige und sortimentsgerechte Anforderung und Nachführung von Ersatzteilen und Verbrauchematerialien zu gewährleisten,
- die Kapazität der Akkumulatoren periodisch zu messen und Vorschläge zum Aussondern kapazitätsgeminderter Akkumulatoren zu unterbreiten,
- die ordnungsgemäße Nutzung und Wartung der Akkumulatoren durch die Truppbesetzungen bzw. andere Nutzer zu kontrollieren und geeignete Maßnahmen zur Erhaltung der Akkumulatoren vorzuschlagen,
- gute Nutzungserfahrungen auszuwerten und zu verallgemeinern,
- die Führung der befohlenen Nachweisdokumente zu kontrollieren.

### 3. Akkumulatorenladewart/Kraftfahrer

Der Akkumulatorenladewart/Kraftfahrer ist Angehöriger des nachrichtentechnischen Dienstes und gleichzeitig Kraftfahrer. Der Akkumulatorenladewart/Kraftfahrer ist verpflichtet,

- alle Pflichten und Rechte als Kraftfahrer entsprechend den Bestimmungen der Dienstvorschrift 054/0/001 Kraftfahrzeugdienst wahrzunehmen,
- das vorschriftsmäßige Laden der Akkumulatoren in der Akkumulatorenladestation und -ladeeinrichtung durchzuführen,
- Wartungs- und Kontrollarbeiten an Akkumulatoren auszuführen, die über den vorgeschriebenen Umfang der Arbeiten und die Möglichkeiten der Truppbesetzungen bzw. anderen Nutzer hinausgehen,
- die Bestimmungen der technischen Sicherheit sowie des Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutzes zu kennen und einzuhalten,
- alle im Truppenteil, der Einheit bzw. Einrichtung vorhandenen Akkumulorentypen der Nachrichtenausrüstung zu kennen und deren vorschriftsmäßige Behandlung zu beherrschen,
- ständig Auskunft über den Be- und Zustand der vorhandenen Ausrüstung und Akkumulatoren geben zu können,
- sich Kenntnisse über Aufbau, Wirkungsweise, Laden und Warten von Akkumulatoren anzueignen und diese ständig zu erweitern,
- die Nachweisdokumente regelmäßig und gewissenhaft zu führen.

Sicherheitstechnische Bestimmungen für die Einrichtung  
und Ausrüstung der Akkumulatorenladestationen

1. Allgemeine Grundsätze

Die in diesem Anhang aufgeführten bautechnischen Forderungen für die Errichtung von Akkumulatorenladestationen tragen allgemeingültigen sowie militärtechnischen Charakter. Sie sind für den Bereich der Nationalen Volksarmee und der Grenztruppen der DDR bindend.

Akkumulatorenladestationen sind Einrichtungen der technischen Sicherstellung. Für den Ausbau und die Errichtung objektgebundener Akkumulatorenladestationen sind die Kommandeure und Leiter verantwortlich. Grundlage dafür bilden die Rechtsvorschriften und militärischen Bestimmungen über die technische Sicherheit, den Gesundheits-, Arbeits- und Brandschutz sowie folgende Fachbereichstandards:

- TGL 200-0653/02                    Akkumulatorenanlagen  
    Technische Forderungen
- TGL 200-0619/01                Betreiben elektrotechnischer Anlagen.

Die bautechnischen Forderungen sind in der "Richtlinie für die Projektierung von Kasernen und Anlagen der NVA, Funktionskomplex Instandsetzen der Technik" enthalten. Bei der Projektierung sind die Räume für die Unterbringung der Akkumulatorenladestation und deren Größe entsprechend dem Objekt- ausstattungsplan (Ladestation a oder b stationär) sowie nach dem Katalog 040/3/004 Normative der materiellen und technischen Sicherstellung (Nachrichten), Truppenteil/Gleichgestellte bis Einheit/Einrichtung festzulegen.

Als Anhaltspunkt für die Projektierung der Akkumulatorenladestation kann Tabelle Ah/1 gelten; diese ist jedoch keine Grundlage für eine eventuelle Bedarfsermittlung. Dafür gelten die bestätigten Stücklisten der Gerätesätze.

**Tabelle Ah/1 Grundausrüstung der Akkumulatorenladestationen**  
**(Auszug)**

Grundausrüstung	ME	Akkumulatorenladestation Typ	
		a (stat.)	b (stat.)
Schrank	St.	1	1
Patent-Stahlregal	St.	1	2
Kastenregal	St.	-	1
Holzstuhl	St.	1	2
Werkbank	St.	1	2
Lattenrost 2 x 1 m	St.	5	10
Ballonkipper	St.	2	2
Glasballon 25 l mit Korb	St.	-	2
Glasballon 50 l mit Korb	St.	3	4
Ladegleichrichter 48/20	St.	3	5

## 2. Gebäudetechnische Forderungen

Die Räume einer Akkumulatorenladestation - im Minimalfall ein Akkumulatorenlade- und ein Gleichrichterraum - gelten als elektrische Betreiberäume und sind nach Möglichkeit im Erdgeschoß einzurichten. Die Akkumulatorenladestation sollte sich in der Nähe anderer Instandsetzungseinrichtungen befinden. Instandsetzungs- und Laderäume für Laugeakkumulatoren dürfen jedoch keine unmittelbare Verbindung zu denen für Säureakkumulatoren aufweisen. Es ist zu beachten: In den Räumen, die zur Wartung sowie zum Laden von Nickel-Kadmium- und Silber-Zink-Akkumulatoren dienen, dürfen keine Bleiakkumulatoren gelagert, gewartet und geladen werden. Es ist verboten, in diesen Räumen Säure aufzubewahren. Als Grundsatz gilt, daß die Akkumulatorenladeräume trocken, gut lüftbar, möglichst kühl und frei von Temperaturschwankungen sein müssen.

Die Laderäume müssen folgenden Anforderungen genügen:

- a) Die Räume müssen eine Mindesthöhe von 2500 mm besitzen. Überschreitet die Raumgrundfläche  $50 \text{ m}^2$ , ist ein Notausgang erforderlich. Dieser sollte bei den im Erdgeschoß

befindlichen Akkumulatorenladestationen direkt ins Freie führen. Als Notausgang gelten auch geeignete Fenster!

- b) Der Fußboden ist mit Beton und einer glatten elastischen Oberfläche (15 mm Gußasphalt oder Asphaltplattenbelag auf einem Haftanstrich/kalt) zu versehen. Bei Neubauten ist unter der Betonschicht eine etwa 5 mm starke PVC-Folie auszulagen und zu verschweißen. Es ist ein Schöpfloch (400 mm x 400 mm x 400 mm) vorzusehen, zu dem ein Fußbodengefälle von 1 % besteht. Zum Spülen der Akkumulatoren ist eine laugefeste Rinne oder ein gußeisernes Becken unter einem Kaltwasseranschluß vorzusehen und direkt an die Neutralisationsanlage anzuschließen. Die Türschwelle muß laugebeständig sein und das Austreten ausgelaufenen Elektrolyts aus dem Laderaum verhindern.
- c) Die Wandflächen müssen bis zu einer Höhe von 1600 mm über der oberen Fußbodenkante einen laugebeständigen Anstrich (Alkydharzfarbe oder Bitumen) erhalten. Die Verwendung von laugefesten Fliesen ist möglich. Stahlpfeiler sind in ihrer gesamten Länge mit Alkydharzlackfarbe zu schützen. Wände und Decken müssen einen Feuerwiderstand von 0,75 h aufweisen. Grenzen an Akkumulatorenladestationen andere Instandsetzungseinrichtungen an, müssen diese durch Wände mit einem Feuerwiderstand von 1,5 h nach TGL 10 685 von der Akkumulatorenladestation getrennt sein.
- d) Die Innentüren sind als Brandschutztüren mit einem Feuerwiderstand von 0,75 h auszubilden; die kleinste lichte Öffnungsbreite muß 1200 mm betragen. Sie müssen nach außen aufschlagen. Außen ist ein Warnschild (Verbot des Rauchens und des Umgangs mit offenem Licht) anzubringen.
- e) Die gesamte elektrische Anlage ist als explosionsgeschützte Feuchtraumausführung auszubilden. Die Zündquellen, Schalter, Steckdosen usw. sind außerhalb der Laderäume anzubringen. Die Verkabelung ist nach TGL 200-0803 und TGL 200-0613 auszuführen (Schutzgrad für elektrotechnische Betriebsmittel IP 21 bzw. für Leuchten IP 20). Zur Beleuchtung sind Leuchtkörper mit Überglocke und Drahtkorb zu verwenden. Die Leuchtkörper müssen 500 mm unterhalb der Decke und mindestens 1000 mm über sowie seitlich von den Akkumulatoren entfernt angebracht sein.

Der Einsatz von Feuchtraumleuchten mit dem Schutzgrad IP 54 nach TGL 200-4614 ist möglich. Eine natürliche Beleuchtung durch Fenster ist nicht Bedingung.

- f) Für die Beheizung sind Warmluftherhitzer oder gußeiserne Radiatoren mit laugefestem Schutzanstrich vorzusehen. Die Raumtemperatur muß +18...20 °C betragen.
- g) Zur Be- und Entlüftung sind explosionsgeschützte Ventilatoren zu installieren, die einen acht- bis zwölffachen Luftwechsel pro Stunde garantieren. Bei stark genutzten Laderäumen ist über der Ladebank ein Absaugkanal anzuordnen. Zur Luftregulierung sind Schlitzschieber vorzusehen.
- h) Die Abwässer sind zu neutralisieren. Für die zu wählende Art der Neutralisation ist der tägliche maximale Anfall von Abfallauge bestimmend. Im Laderaum muß eine Wasserzapfstelle mit Schlauchanschluß angebracht sein.
- i) Die Akkumulatoren sind auf 800 mm hohen und 600...700 mm tiefen Ladebänken mit Holzrost- oder Plastabdeckung zur Instandhaltung und zum Laden abzustellen. Die Ladebänke müssen aus Beton und einer Nutzschicht aus Gußasphalt so aufgebaut sein, daß Laugenspritzer von der Bank zum Schöpfloch ablaufen können. Die Verwendung von laugebeständigen Fliesen ist möglich.
- k) Die Ladeleitungen müssen aus blanken elektrolytbeständigen Schienen bzw. Rundmaterial entsprechenden Querschnitts bestehen und mit Hilfe von Isolatoren fest an der Wand installiert sein.

Im Gleichrichterraum sind die Gleichrichter und die Verteiler- sowie Sicherungsarmaturen zum Laden der Laugeakkumulatoren und bei Verbindung mit anderen Instandsetzungseinrichtungen der Säureakkumulatoren zu installieren. Die Ladegleichrichter sind entsprechend ihrer Größe auf dem Fußboden, auf Sockeln stehend oder über- bzw. nebeneinander an der Wand hängend zu montieren.

Die Wände des Gleichrichterraumes sind bis zu einer Höhe von 1500 mm über der oberen Fußbodenkante wischfest auszubilden. Der Fußboden muß verschleiß- und abriebfest sein.

Es ist verboten, im Gleichrichterraum mit Elektrolyt gefüllte Akkumulatoren sowie Lauge oder Säure zu lagern.

ALGORITHMUSzur Kontrolle stationärer Akkumulatorenladestationen1. Charakteristik der Kategorien für die Einschätzung des Gesamtzustandes

- a) Kategorie I Mängel, welche die volle Wirksamkeit des Gesundheits- und Arbeitsschutzes, die Sicherheit und den Ladebetrieb entsprechend den geltenden Bestimmungen beeinträchtigen
- b) Kategorie II Mängel, welche die Wirksamkeit des Gesundheits- und Arbeitsschutzes, die Sicherheit und das Leben des Akkumulatorenladewartes bzw. -ladepersonals sowie die Durchführung des Ladebetriebes entsprechend den geltenden Bestimmungen gefährden
- c) Kategorie III technische Mängel und fehlerhafte Arbeit des Akkumulatorenladewartes bzw. -ladepersonals, welche die Wirksamkeit des Gesundheits- und Arbeitsschutzes, die Sicherheit und das Leben des Akkumulatorenladewartes bzw. -ladepersonals sowie die Durchführung des Ladebetriebes entsprechend den geltenden Bestimmungen erheblich gefährden.

2. Einschätzung des Gesamtzustandes stationärer Akkumulatorenladestationen

Note	Anzahl der in den einzelnen Kategorien festgestellten Mängel		
	Kategorie I	Kategorie II	Kategorie III
1	1	keiner	keiner
2	3	1	keiner
3	8	4	keiner
5	8	4	1

Die Kenntnisse und Fertigkeiten des Akkumulatorenladewartes bzw. -ladepersonals (nachfolgend nur Ladepersonal) sind textlich einzuschätzen.

### 3. Kriterien für die Einschätzung des Gesamtzustandes

Kriterien	Kategorie		
	I	II	III
<b>3.1. <u>Sicherheitsbestimmungen</u></b>			
<b>a) <u>Gesundheits- und Arbeitsschutz</u></b>			
- Sanitätskasten sowie Augenschale und Bohrwasser fehlen		x	
- Arbeitsschutzbelehrungen werden nicht monatlich durchgeführt bzw. nicht nachgewiesen		x	
- Ladestation (Lade- und Gleichrichterraum) werden als Umkleide- oder Aufenthaltsraum benutzt		x	
- kein fließend Wasser bzw. kein großes Gefäß mit frischem Wasser im Lade- oder Arbeitsraum vorhanden	x		
<b>b) <u>Brandschutz</u></b>			
- kein geeigneter Feuerlöscher (Trockenlöscher) im Gleichrichterraum vorhanden bzw. der vorhandene nicht einsatzfähig		x	
- Kiste mit trockenem Sand zum Eindämmen von auslaufender Lauge oder Säure nicht vorhanden	x		
- Notrufschema für Havarien und Unfälle nicht vorhanden bzw. nicht einsehbar angebracht		x	
<b>c) <u>Aufbewahrung von Laugen und Säuren</u></b>			
- Lauge oder Säure wird im Laderaum aufbewahrt		x	
- mehr als 60 l Lauge/Säure werden im Gleichrichterraum aufbewahrt, die Bedienung der Gleichrichter wird dadurch beeinträchtigt und die Fluchtwege werden verstellt bzw. eingengt	x		

Kriterien	Kategorie		
	I	II	III
- Aufbewahrung von Lauge bzw. Säure erfolgt nicht in Glasballons mit Stahlkorbumhüllung oder säurefesten Plaste-kanistern	x		
- Laugen- bzw. Säurebehälter nicht kippsicher aufgestellt	x		
- Laugen- bzw. Säurebehälter und Abfüll-geräte nicht eindeutig gekennzeichnet	x		
- Abfüllung von Lauge bzw. Säure erfolgt nicht mit Laugenpumpe oder Kippvorrichtung für Ballons	x		
<b>d) <u>allgemeine technische Sicherheitsbestimmungen</u></b>			
- Laderaum bzw. Gleichrichterraum nicht als solcher eindeutig gekennzeichnet, d. h., es sind keine Warnschilder vorhanden	x		
- Arbeitsschutzmittel für das Ladepersonal nicht vorhanden bzw. nicht gebrauchsfähig			x
- auf dem Fußboden des Laderaumes befinden sich keine Holzlattenroste bzw. Kunststoffmatten	x		
- Ladepersonal verfügt nicht über nachgewiesene Kenntnisse für den Umgang mit spannungsführenden elektrischen Anlagen über 65 V			x
<b>3.2. <u>Bautechnische Forderungen</u></b>			
<b>a) <u>örtliche Lage der Ladestation</u></b>			
- Ladestation befindet sich nicht zu ebener Erde bzw. im Kellergeschoß	x		
- Ladestation befindet sich in der Nähe von besonders gefährdeten Räumen (z. B. Waffenkammer)	x		

Kriterien	Kategorie		
	I	II	III
<b>b) <u>Raumaufteilung</u></b> Laderaum und Gleichrichterraum nicht räumlich getrennt (Gleichrichterraum und Arbeitsraum können kombiniert sein)			x
<b>c) <u>Kennzeichnung der Lade- und Arbeitsräume</u></b> - Akkumulatoren mit alkalischem und saurem Elektrolyt werden gemeinsam in einem Raum geladen - Laderäume nicht von außen mit eindeutigen Beschriftungen gekennzeichnet	x		x
<b>d) <u>Gleichrichterraum</u></b> - Gleichrichterraum feucht und naß - Aufstellung der Gleichrichter gewährleistet nicht die ungehinderte Einzelbedienung und ggf. die Notabschaltung - Zuordnung der Gleichrichter zu den einzelnen Ladekreisen nicht eindeutig ersichtlich - Verbindungsleitungen und -schienen nicht entsprechend der Polarität (plus = rot; minus = blau) gekennzeichnet - Wanddurchführungen vom Gleichrichter zum Laderaum nicht einwandfrei abgedichtet - Ladestromanzeige an den Gleichrichtern nicht gewährleistet und kein Überlastungsschutz vorhanden - Gleichstromseite des Gleichrichters netzseitig nicht galvanisch getrennt - Genauigkeit der Spannungsmessung am Gleichrichter entspricht nicht den Forderungen des Ladebetriebes	x	x x x x	x
<b>e) <u>Lade- und Arbeitsraum</u></b> - Belüftung des Lade- bzw. des Arbeitsraumes nicht gewährleistet (Der Eintritt von Frischluft in Bodennähe bzw. die Abluft durch die Luftschächte ist eingeschränkt.)		x	

Kriterien	Kategorie		
	I	II	III
- Ventilator fehlt entsprechend der Größe des Laderaumes bzw. nicht funktionsfähig		x	
- keine Säureschwelle (erhöhte Türschwelle) und kein Sickerloch im Lade- und Arbeitsraum vorhanden	x		
- Beleuchtung nicht in Feuchtrauminstallation ausgeführt (Bei einer Gleichrichterausgangsleistung von mehr als 2 kW muß explosionsgeschützte Installation vorhanden sein.)			
- Wände und Decken nicht mit einem abbröckelfreien Anstrich versehen (Bis 10 cm über Oberkante der zu ladenden Akkumulatoren muß ein säurefester Anstrich vorhanden sein.)	x		
- offene Feuerheizung in der Ladestation vorhanden bzw. bei der vorhandenen Heizkörperanlage beträgt die Oberflächentemperatur mehr als 2000 °C, d. h., die elektrische Ausführung ist nicht explosionsicher ausgeführt			x
- Türen schlagen anstatt nach außen nach innen auf und nicht verschließbar		x	
- Schlüssel zur Notöffnung der Türen nicht vorhanden bzw. nicht in unmittelbarer Nähe angebracht und nur schwer erreichbar		x	
- Fenster der Ladestation schlagen nicht nach außen auf	x		
- keine Ladebänke bzw. -gestelle im Laderaum vorhanden bzw. bei den vorhandenen Ladebänken oder -gestellen die Akkumulatoren nicht gegen Abrutschen gesichert	x		
<b>f) <u>Fluchtwege</u></b>			
- Weg bzw. Öffnung zum Verlassen des Laderaumes wesentlich schmaler als 1,50 m		x	

Kriterien	Kategorie		
	I	II	III
- Fluchtweg von der Ladestation bis zum Erreichen des Freien zu ebener Erde insgesamt wesentlich länger als 50 m		x	
<b>3.3. <u>Zustand der Ausrüstung</u></b>			
<b>a) <u>Einhaltung der Vorgaben für die Normausstattung</u></b>			
- Ist-Bestand lt. Normausstattung nicht vollzählig bzw. nicht aufgefüllt	x		
- Fehlbestände im Ist-Bestand vorhanden	x		
- nicht zur Ausstattung gehörende Gegenstände im Ist-Bestand vorhanden und im Gebrauch, die nicht den Ladebedingungen entsprechen		x	
<b>b) <u>Zustand der technischen Ausrüstung</u></b>			
- Reinigungszustand der Gleichrichter, Ladebänke bzw. -gestelle, Ladeschienen und Arbeitsgeräte unbefriedigend	x		
- Ladegeräte, -einrichtungen und Arbeitsmittel schadhaft und gewährleisten nicht die reibungslose sowie sichere Arbeit			x
- Arbeitsschutzkleidung unsauber, schadhaft und gewährleistet nicht den Schutz des Ladepersonals vor Verletzungen sowie Unfällen			x
<b>3.4. <u>Dokumentation für die Organisation der Arbeit in der Ladestation</u></b>			
<b>a) <u>Arbeitsordnung für die Ladestation</u></b>			
- Arbeitsordnung in der Ladestation nicht vorhanden - die Arbeitsordnung muß u. a. folgende Punkte enthalten:  Verantwortlichen für die Ladestation  berechtigten Personenkreis zum Betreten und zum Schlüsselempfang  wichtigste Festlegungen zur Gewährleistung der Sicherheit und zur ordnungsgemäßen Übergabe/Übernahme		x	

Kriterien	Kategorie		
	I	II	III
<p>Hinweise auf Arbeits- und Brandschutzbestimmungen, die für den Bereich gelten</p> <p>Festlegungen über die Raumordnung und tägliche Arbeitszeit</p> <p>b) <u>Nachweis über Annahme und Ausgabe der Akkumulatoren</u></p> <p>Einnahme-Ausgabebuch in der Ladestation nicht vorhanden. bzw. Eingang und Ausgang von Akkumulatoren wird nicht nachgewiesen - bei der Einnahme/Ausgabe müssen u. a. folgende Eintragungen vorhanden sein:</p> <p>Datum, Anzahl, Typ, anliefernde Einheit, Ladungsart, Datum der Rücklieferung und Unterschrift</p> <p>notwendige Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten</p> <p>Materialverbrauch</p> <p>c) <u>technische Arbeitsunterlagen</u></p> <p>- Anleitungen über das Laden und die Behandlung von Akkumulatoren nicht vorhanden</p> <p>- technische Beschreibungen über die zu ladenden Akkumulatoren und Bestimmungen für das Laden und Formieren der verschiedenen Akkumulatortypen nicht vorhanden bzw. es wird nicht danach gearbeitet</p>	x		
<p>3.5. <u>Qualität der Arbeit des Ladepersonals</u></p> <p>a) <u>Laden der Akkumulatoren</u></p> <p>Überprüfen der Arbeit des Ladewartes</p> <p>Werden die Akkumulatoren nach den technischen Forderungen geladen und formiert?</p> <p>Erfolgt die ordnungsgemäße Messung des Ladezustandes mittels Aräometer bzw. Spannungsmessung über Belastungswiderstand?</p>		x	

Kriterien	Kategorie		
	I	II	III
<p>Werden die vorgeschriebenen Ladeströme/ Ladespannungen eingehalten?</p> <p>Erfolgt ein ordnungsgemäßer Nachweis des Ladebeginns und der Ladebeendigung?</p>			
<p>b) <u>Zustandsprüfung der geladenen Akkumulatoren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ladeschlußspannung wird nicht eingehalten</li> <li>- Laugen- bzw. Säurestand entspricht nicht den betrieblichen Bestimmungen</li> <li>- Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten werden nicht oder nur in unbefriedigender Qualität durchgeführt</li> </ul>		x	
<p>c) <u>Arbeitsorganisation des Ladewartes</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ladeplan der zu ladenden Akkumulatoren nicht vorhanden bzw. nach dem vorhandenen Plan wird nicht gearbeitet</li> <li>- Warte- und Stillstandszeiten treten durch mangelhafte Arbeitsorganisation auf</li> </ul>	x		
<p>3.6. <u>Ordnung und Sauberkeit sowie Einhaltung der militärischen Bestimmungen</u></p>			
<p>a) <u>Einhaltung der militärischen Bestimmungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verstöße gegen die Dienstvorschriften zum Gewährleisten der Sicherheit und Geheimhaltung</li> <li>- Verbrauchsnormen werden nicht eingehalten</li> </ul>	x		x
<p>b) <u>Ordnung und Sauberkeit</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordnung und Sauberkeit an den Arbeitsplätzen unbefriedigend</li> <li>- Pausendurchführung, Esseneinnahme und das Rauchen erfolgen nicht außerhalb der Ladestation</li> <li>- Umkleiden und die Aufbewahrung von Bekleidungsgegenständen erfolgen nicht außerhalb der Ladestation</li> </ul>	x	x	

Kriterien	Kategorie		
	I	II	III
- Ladestation wird nicht täglich ordnungsgemäß gereinigt	x		
- Arbeitsordnung wird nicht konsequent durchgesetzt	x		
<b>3.7. <u>Qualifizierung und Kenntnisse des Ladepersonals</u></b>			
<b>a) <u>Qualifizierung</u></b>			
Ladewart besitzt nicht die fachlichen Voraussetzungen zur Ausübung der Tätigkeit (keine entsprechende Berufsausbildung, bisher keine Qualifizierung als Ladewart und keine Berechtigung zum Umgang mit Laugen und Säuren)			x
<b>b) <u>Kenntnisse über Sicherheitsbestimmungen, ASAO und Brandschutzbestimmungen</u></b>			
- Ladewart kennt nicht befriedigend die notwendigen ASAO und Brandschutzbestimmungen			x
- Ladewart besitzt nicht die erforderlichen Kenntnisse über den Umgang mit elektrischen Anlagen			x
- Ladewart besitzt keine befriedigende Kenntnisse im Umgang und der Aufbewahrung von Laugen und Säuren		x	
- Ladewart verfügt nicht über die notwendigen speziellen Kenntnisse der Ersten Hilfe	x		
<b>c) <u>Kenntnisse über Nachweisführung und militärische Bestimmungen</u></b>			
- Ladewart besitzt keine ausreichenden Kenntnisse in der Nachweisführung und über die für das Laden sowie für die Ladestation zutreffenden Bestimmungen		x	
- Kenntnisse des Ladewartes in der Arbeitsorganisation des Ladebetriebes unbefriedigend	x		

Kriterien	Kategorie		
	I	II	III
<u>d) spezialfachliche Kenntnisse</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ladewart verfügt nicht über die notwendigen Kenntnisse über den elektrischen Grundstromkreis</li> <li>- Ladewart verfügt nicht über die notwendigen Kenntnisse über die zu ladenden Akkumulatoren bzw. über die Besonderheiten beim Laden und Formieren</li> </ul>		x	x