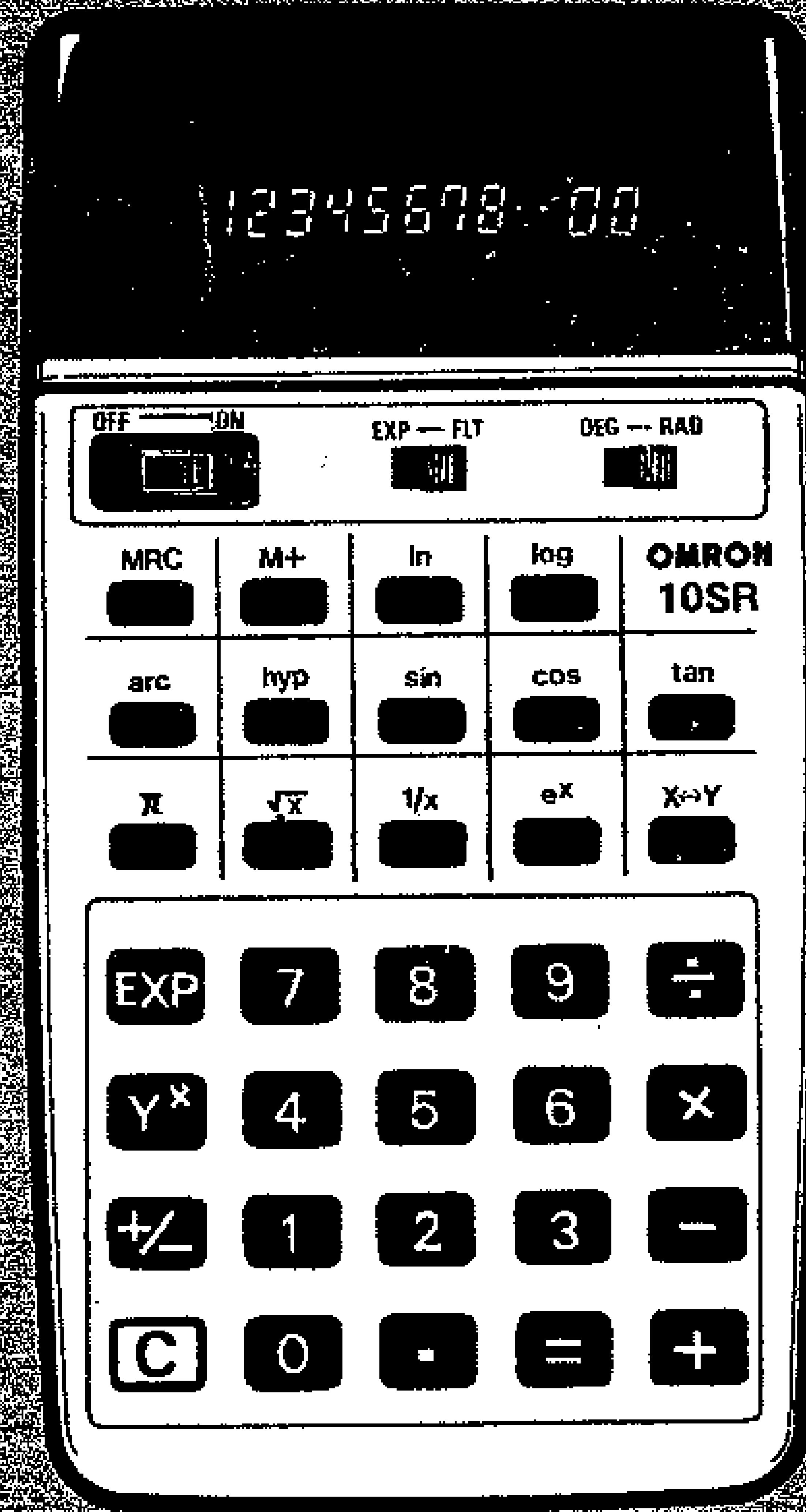


OMRON 10SR



OMRON CORPORATION OF AMERICA
300 NORTH ZEEB ROAD
ANN ARBOR, MICHIGAN 48106 U.S.A.
TEL: (313) 763-1200
OMRON EUROPE B.V.
Postbus 1180, Dordrecht 3300 AA, The Netherlands
TEL: (078) 652 2200
OMRON (AUSTRALIA) PTY. LTD.
100 WILSON ROAD, SYDNEY, N.S.W. 2042, Australia
TEL: (02) 951 0600

INSTRUCTION MANUAL
BEDIENUNGSANLEITUNG

Thank you for purchasing the new OMRON portable electronic scientific calculator Model 10SR. The calculator is designed to facilitate sophisticated scientific calculations, thus greatly expanding its applications. The model 10SR only requires depression of the appropriate keys in the exact sequence of an algebraic expression, thus permitting any one to easily perform complicated calculations. Please read this manual carefully, before attempting to use your new calculator in order to obtain maximum use from the unit. We are sure the calculator will greatly improve your operational efficiency.

Wir danken Ihnen dafür, dass Sie sich für unser neues, elektronisches wissenschaftliches Taschenrechnermodell OMRON 10SR entschieden haben. Der Rechner wurde entwickelt, um komplizierte wissenschaftliche Berechnungen zu erleichtern, wodurch seine Anwendungsmöglichkeiten wesentlich erweitert werden. Bei diesem Modell genügt das Drücken der entsprechenden Taste in der genauen Reihenfolge einer algebraischen Gleichung, so dass jedermann in der Lage ist, derartige komplizierte Berechnungen durchzuführen.

Bevor Sie unseren neuen Rechner verwenden, sollten Sie bitte diese Bedienungsanleitung sorgfältig durchlesen, um die Vorteile des Rechners ganz ausnutzen zu können. Wir sind davon überzeugt, dass mit diesem Rechner Ihre Betriebsleistung wesentlich verbessert wird.

CONTENTS

OPERATING PRECAUTIONS	2
POWER SUPPLY	3
SPECIFICATIONS	8
NAMES OF PARTS	11
KEY FUNCTIONS	12
NOTES ON CORRECT USE	16
CALCULATION EXAMPLES	17
(1) Four Basic Calculations	17
(2) Constant Calculations	17
(3) Memory Calculation	18
(4) Reciprocal Calculation	19
(5) Power Calculations	19
(6) Square Root Calculation	19
(7) Circular Constant	20
(8) Common and Natural Logarithmic Calculations	20
(9) Exponential Calculation	20
(10) Trigonometric Calculations	21
(11) Inverse Trigonometric Calculations	21
(12) Hyperbolic Calculations	22
(13) Applications	23

INHALT

VORSICHTSMASSREGELN	2
STROMVERSORGUNG	3
TECHNISCHE DATEN	8
BEZEICHNUNG DER EINZELTEILE	11
TASTENFUNKTIONEN	12
HINWEISE FÜR RICHTIGE HANDHABUNG ...	16
RECHENBEISPIELE	17
(1) Vier Grundrechenarten	17
(2) Rechnungen mit der Konstanten	17
(3) Rechnungen mit dem Speicher	18
(4) Kehrwertbildung	19
(5) Potenzieren	19
(6) Ziehen der Quadratwurzel	19
(7) Kreiskonstante	20
(8) Ermittlung der dekadischen und natürlichen Logarithmen	20
(9) Exponentialrechnung	20
(10) Trigonometrische Rechnungen	21
(11) Arkusrechnungen	21
(12) Hyperbelrechnungen	22
(13) Anwendungen	23

OPERATING PRECAUTIONS

1. This calculator incorporates precision electronic components including LSI. Use or storage of the calculator in the following places must be avoided.
 - * Places subject to abrupt temperature changes
 - * Places where humidity is extremely high
 - * Dusty places
 - * Places subject to direct sunlight
 - * Places where static electricity is easily generated
2. In cleaning the calculator, do not use volatile solvents or a wet cloth. Always use a dry, soft cloth.
3. If the calculator is to be stored for a period of more than a month, remove the batteries from the calculator.
4. Do not repeatedly turn the power switch on and off unnecessarily. Repeated on and off switching will result in random numeral display or no display at all. When this occurs, depress the **[C]** key to clear the abnormal display.

VORSICHTSMASSREGELN

1. In diesen Rechner sind elektronische Präzisionsbauteile, einschließlich LSI, eingebaut. Benutzung oder Aufbewahrung des Rechners an den folgenden Plätzen muß vermieden werden.
 - * An Plätzen mit starken Temperaturschwankung
 - * An Plätzen mit extrem hoher Feuchtigkeit
 - * An staubigen Plätzen
 - * An Plätzen, die direktem Sonnenlicht ausgesetzt sind
 - * An Plätzen, an denen statische Elektrizität leicht erzeugt werden kann.
2. Verwenden Sie beim Reinigen des Rechners weder leichtflüchtige Lösungsmittel noch ein feuchtes Tuch. Verwenden Sie immer ein trockenes, weiches Tuch.
3. Falls der Rechner länger als einen Monat lang aufbewahrt werden soll, entfernen Sie die Batterien aus dem Rechner.
4. Schalten Sie den Ein-Aus-Schalter nicht unnötigerweise wiederholt ein und aus. Durch wiederholtes Umschalten wird verursacht, daß Zahlen willkürlich oder überhaupt nicht angezeigt werden. In einem solchen Falle drücken Sie die **[C]** Taste, um die anormale Anzeige zu löschen.

This calculator operates on any of the following three power sources: dry batteries (manganese or alkaline dry batteries, Size AA or IEC R6), rechargeable batteries (Ni-Cd batteries, NR-AA), and normal household power utilizing an optional AC adaptor (Type 4510AL).

1. Dry batteries

- 1) When the three manganese dry batteries supplied as accessories are exhausted, replace with new commercially available, dry batteries in accordance with paragraph 1, "BATTERY LOADING AND REPLACEMENT" on page 4.
- 2) When the dry batteries are employed as the power source, make sure that the AC adaptor is disconnected from the calculator before switching on the calculator. Note that simultaneous employment of dry batteries and AC adaptor may cause damage to or deterioration of the dry batteries resulting in leakage of the chemical substances from the batteries.

2. Rechargeable batteries

- 1) Unlike dry batteries, which require replacement when exhausted, the rechargeable batteries may be repeatedly employed after recharging. These batteries are optional accessories and may be obtained, when desired, at the agent from which you purchased the calculator. Since recharging the batteries requires an exclusive-use AC adaptor (Type 4510AL), it is recommended that the adaptor be purchased at the same time as the batteries.
- 2) When rechargeable batteries are employed as the power source, the AC adaptor may be safely connected simultaneous with the rechargeable batteries.
- 3) When the rechargeable batteries are exhausted, recharge the batteries in accordance with "BATTERY RECHARGING" on page 6.

Dieser Rechner kann über jede der drei folgenden Stromquellen betrieben werden: Trockenbatterien (Mangan- oder Alkali-Trockenbatterien der Größe AA oder IEC R6), aufladbare Batterien (Ni-Cd-Batterien, NR-AA) und normaler Netzstrom mit Hilfe eines als Sonderzubehör erhältlichen Netzadapters (Typ 4510AL).

1. Trockenbatterien

- 1) Wenn die mitgelieferten drei Mangan-Trockenbatterien verbraucht sind, ersetzen Sie diese durch im Handel erhältliche neue Trockenbatterien gemäß Abschnitt 1 "EINSETZEN UND AUSWECHSELN DER BATTERIEN" auf Seite 4.
- 2) Achten Sie bei Verwendung von Trockenbatterien als Stromquelle darauf, den Netzadapter vor Einschalten des Rechners von diesem zu trennen. Beachten Sie bitte, daß durch gleichzeitige Verwendung der Trockenbatterien und des Netzadapters außerordentlich gefährliche Bedingungen, wie z.B. Auslaufen chemischer Substanzen aus dem Inneren der Trockenbatterien oder Explodieren der eigentlichen Batterien, verursacht werden können.

2. Aufladbare Batterien

- 1) Im Gegensatz zu Trockenbatterien, die nach Verbrauch der entsprechenden Batterien durch neue Batterien ersetzt werden müssen, können die aufladbaren Batterien durch Aufladen wiederholt verwendet werden. Da diese Batterien zum Sonderzubehör gehören, beschaffen Sie sich bitte, falls gewünscht, die vorgeschriebenen aufladbaren Batterien von unserem Fachhändler, bei dem Sie den Rechner kauften. Da für das Aufladen der Batterien ein spezieller Netzadapter (Typ 4510AL) erforderlich ist, empfehlen wir den Kauf des Adapters zusammen mit dem Rechner.
- 2) Bei Verwendung von aufladbaren Batterien als Stromquelle, kann der Netzadapter zusammen mit den aufladbaren Batterien verwendet werden.

3. AC Adaptor (Type 4510AL)

- 1) In locations where normal household power (AC 120V) may be employed, use of an optional AC adaptor (Type 4510AL) is very convenient. See page 5 for connection and disconnection of the AC adaptor.
- 2) The AC adaptor (Type 4510AL) is also employed to recharge the rechargeable batteries. See page 5 for connection and disconnection of the AC adaptor and page 6 for recharging the rechargeable batteries.

BATTERY LOADING AND REPLACEMENT

Perform loading or replacement of batteries in the following manner.

1. Dry batteries

- 1) Turn the power switch off.
- 2) Disconnect the DC output plug of the power cord from the calculator when the AC adaptor is in use.
- 3) Remove the battery cover from the rear side of the calculator by depressing the rubber foot and sliding the cover along the rear surface of the calculator.
- 4) Remove the old dry batteries, if in use, from the battery compartment.
- 5) Place the new dry batteries in the battery compartment according to the polarity marks \oplus and \ominus printed in the battery compartment.
- 6) Place the battery cover in its original position.
- 7) Turn the power switch on and the calculator is ready to operate.

2. Rechargeable batteries

- 1) Turn the power switch off.
- 2) Remove the battery cover from the calculator.
- 3) Remove the dry batteries, if in use, from the battery compartment.

- 3) Wenn die aufladbaren Batterien verbraucht sind, laden Sie diese gemäß Abschnitt "AUFLADER BATTERIEN" auf Seite 6.

3. Netzadapter (Typ 4510AL)

- 1) In Gebieten, in denen normaler Netzstrom (1. Wechselstrom) benutzt werden kann, ist die Verwendung des als Sonderzubehör erhältlich Netzadapters (Typ 4510AL) sehr zweckmäßig. Siehe Seite 5 für Anschließen und Trennen des Netzadapters.
- 2) Der Netzadapter (Typ 4510AL) wird auch zum Aufladen der aufladbaren Batterien verwendet. Siehe Seite 5 für Anschließen und Trennen des Netzadapters und Seite 6 für Aufladen der aufladbaren Batterien.

EINSETZEN UND AUSWECHSELN DER BATTERIEN

Nehmen Sie das Einsetzen und Auswechseln der Batterien auf die nachstehend beschriebene Weise vor.

1. Trockenbatterien

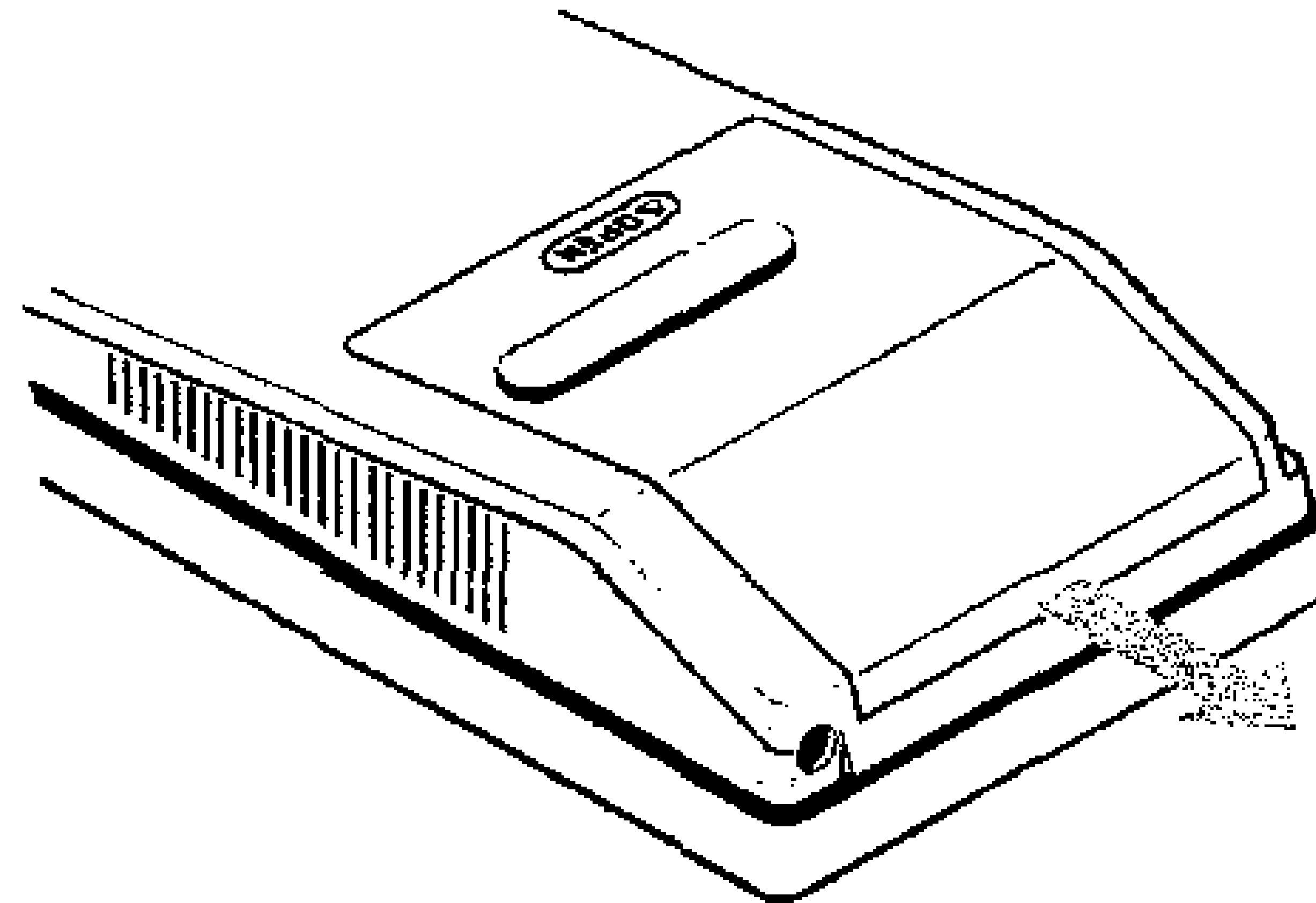
- 1) Schalten Sie den Ein-Aus-Schalter aus.
- 2) Ziehen Sie den Gleichstromausgangsstecker des Stromkabels aus der Buchse am Rechner, wenn der Netzadapter verwendet wird.
- 3) Entfernen Sie den Batteriefachdeckel von der Rückseite des Rechners, indem Sie den Gummifuß niederdrücken und den Deckel entlang der rückwärtigen Oberfläche schieben.
- 4) Entfernen Sie die alten Trockenbatterien, falls verwendet, aus dem Batteriefach.
- 5) Setzen Sie die neuen Trockenbatterien in Übereinstimmung mit den im Batteriefach aufgedruckten Polaritätsmarkierungen (\oplus und \ominus) in das Batteriefach ein.
- 6) Bringen Sie den Batteriefachdeckel in ursprünglicher Position an.
- 7) Schalten Sie den Ein-Aus-Schalter ein, worauf der Rechner betriebsbereit ist.

2. Aufladbare Batterien

- 1) Schalten Sie den Ein-Aus-Schalter aus.
- 2) Entfernen Sie den Batteriefachdeckel vom Rechner.

POWER SUPPLY

- 4) Place the rechargeable batteries in the battery compartment according to the polarity marks \oplus and \ominus printed in the battery compartment.
- 5) Place the battery cover in its original position.
- 6) Turn the power switch on and the calculator is ready to operate.

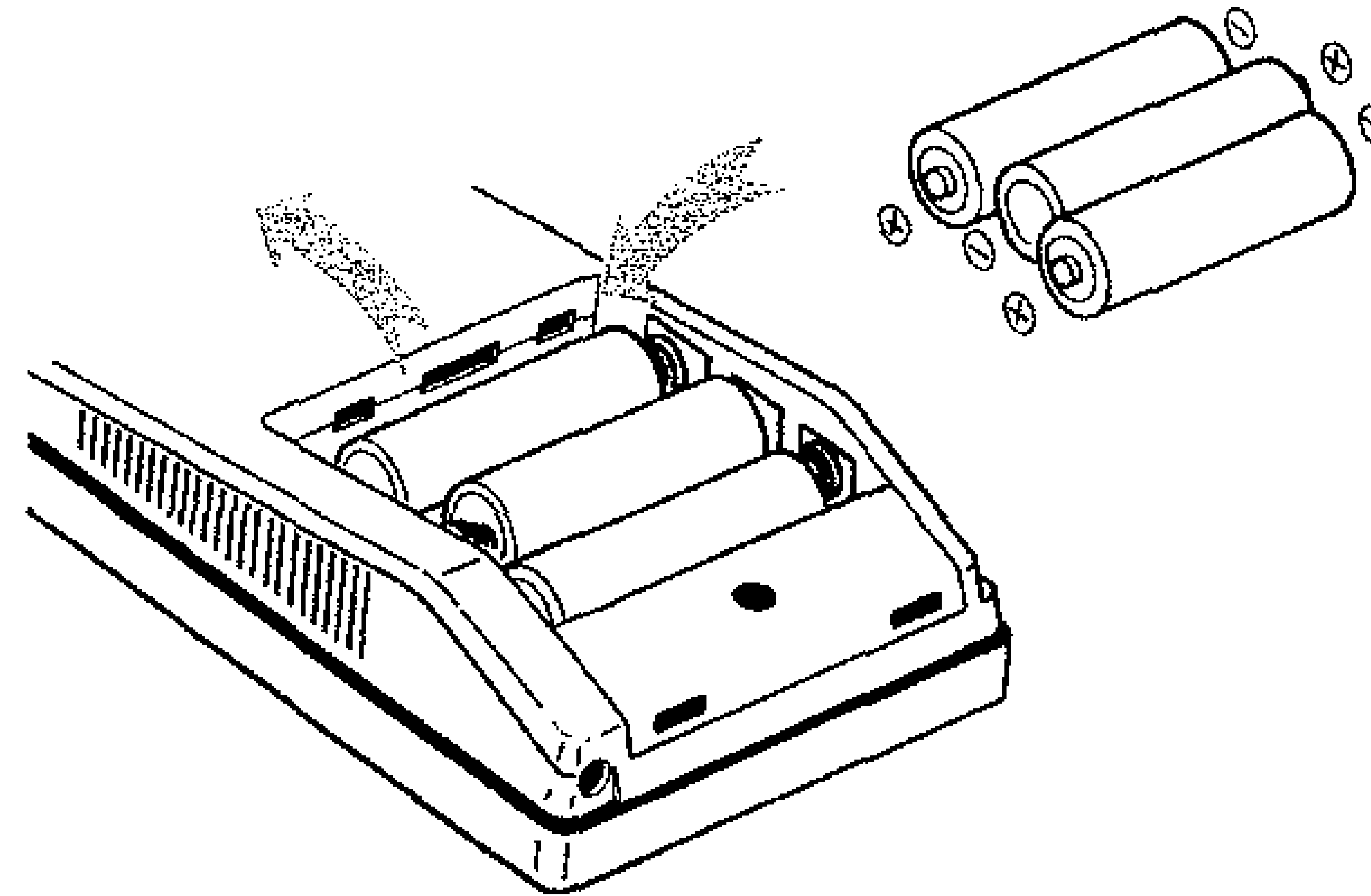


CONNECTION AND DISCONNECTION OF AC ADAPTOR

1. Turn the power switch off.
2. Remove the dry batteries, if in use, from the battery compartment when the AC adaptor is employed for supplying normal household power. Rechargeable batteries, if loaded for recharging, need not be removed.
3. Insert the AC adaptor input plug into the plug socket of the household power outlet.

STROMVERSORGUNG

- 3) Entfernen Sie die Trockenbatterien, falls verwendet, aus dem Batteriefach.
- 4) Setzen Sie die aufladbaren Batterien gemäß den im Batteriefach aufgedruckten Polaritätsmarkierungen \oplus und \ominus in das Batteriefach ein.
- 5) Bringen Sie den Batteriefachdeckel wieder an.
- 6) Schalten Sie den Ein-Aus-Schalter ein, worauf der Rechner betriebsbereit ist.

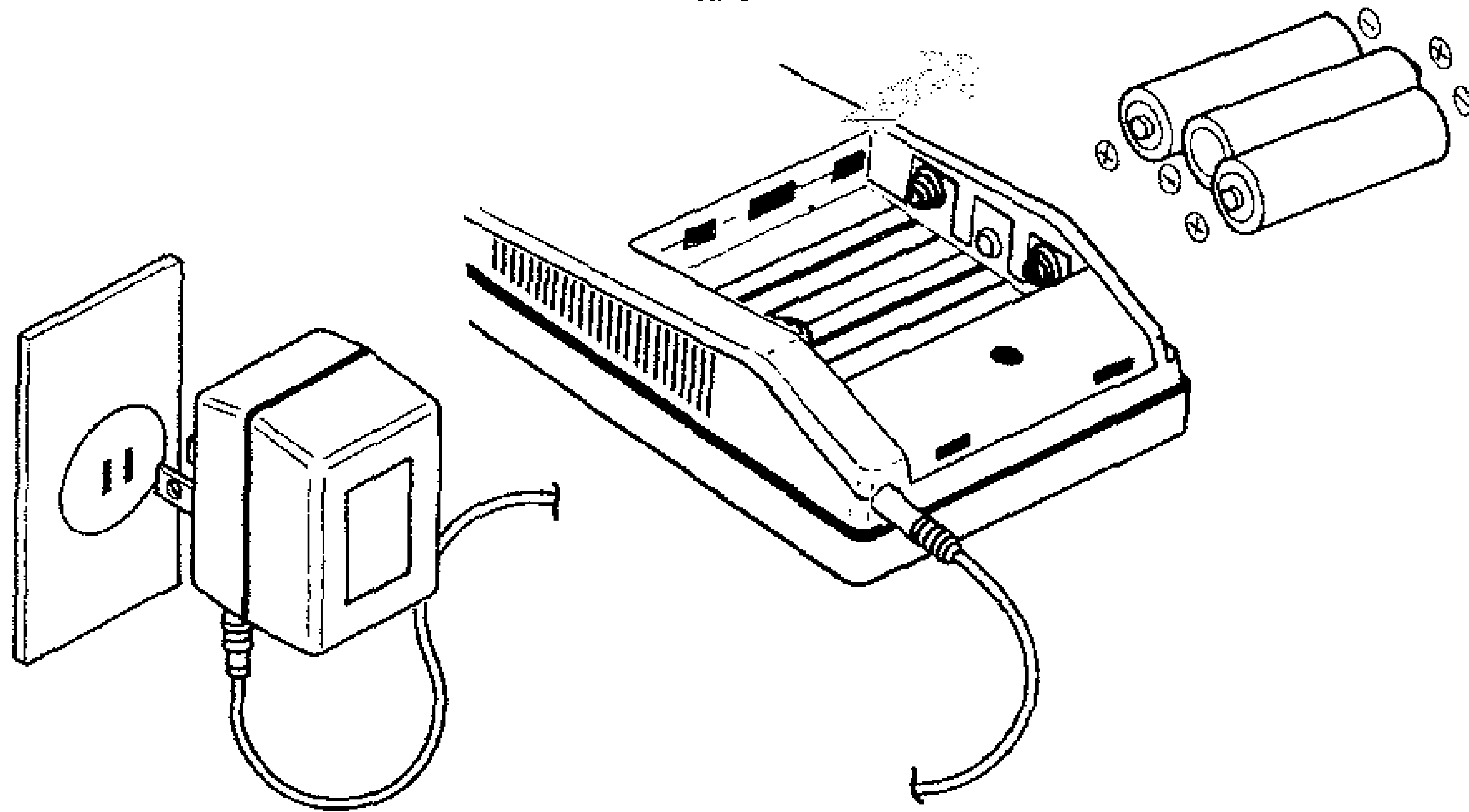


ANSCHLIESSEN UND TRENNEN DES NETZ-ADAPTERS

1. Schalten Sie den Ein-Aus-Schalter aus.
2. Entfernen Sie die Trockenbatterien, falls verwendet, aus dem Batteriefach, wenn der Netzadapter zur Versorgung mit normalem Netzstrom verwendet wird. Aufladbare Batterien, falls zum Aufladen eingesetzt, brauchen nicht entfernt zu werden.
3. Stecken Sie den Netzstromeingangstecker des Netzadapters in eine Netzsteckdose.

POWER SUPPLY

4. Insert the DC output plug of the adaptor power cord into the calculator.
5. Turn the power switch on and the calculator is ready to operate.
6. Disconnect the AC adaptor in the reverse manner to step 3 above, when the AC adaptor is no longer required to supply normal household power, or when recharging the rechargeable batteries is completed.



STROMVERSORGUNG

4. Stecken Sie den Gleichstromausgangsstecker des Adapter-Stromkabels in die entsprechende Buchse am Rechner.
5. Schalten Sie den Ein-Aus-Schalter ein, worauf der Rechner betriebsbereit ist.
6. Trennen Sie den Netzadapter in umgekehrter Reihenfolge des obigen Schrittes 3, wenn dieser nicht mehr zur Versorgung mit normalem Netzstrom benötigt wird, oder wenn das Aufladen der aufladbaren Batterien beendet ist.

BATTERY RECHARGING

1. Turn the power switch off.
2. Remove the battery cover from the calculator.
3. Remove the dry batteries, if in use, from the battery compartment.
4. Place the rechargeable batteries in the battery compartment according to the polarity marks \oplus and \ominus printed in the battery compartment.
5. Place the battery cover in its original position.

AUFLADEN DER BATTERIEN

1. Schalten Sie den Ein-Aus-Schalter aus.
2. Entfernen Sie den Batteriefachdeckel vom Rechner.
3. Entfernen Sie die Trockenbatterien, falls verwendet, aus dem Batteriefach.
4. Setzen Sie die aufladbaren Batterien gemäß den im Batteriefach aufgedruckten Polaritätsmarkierung \oplus und \ominus in das Batteriefach ein.

6. Insert the AC adaptor into the plug socket of the household power outlet, then the DC output plug of the adaptor power cord into the calculator.
7. Make sure that the power switch is turned off, then leave the rechargeable batteries for approximately 15 hours.

NOTE: The rechargeable batteries may be recharged with the power switch turned on; however, the recharging time is prolonged.

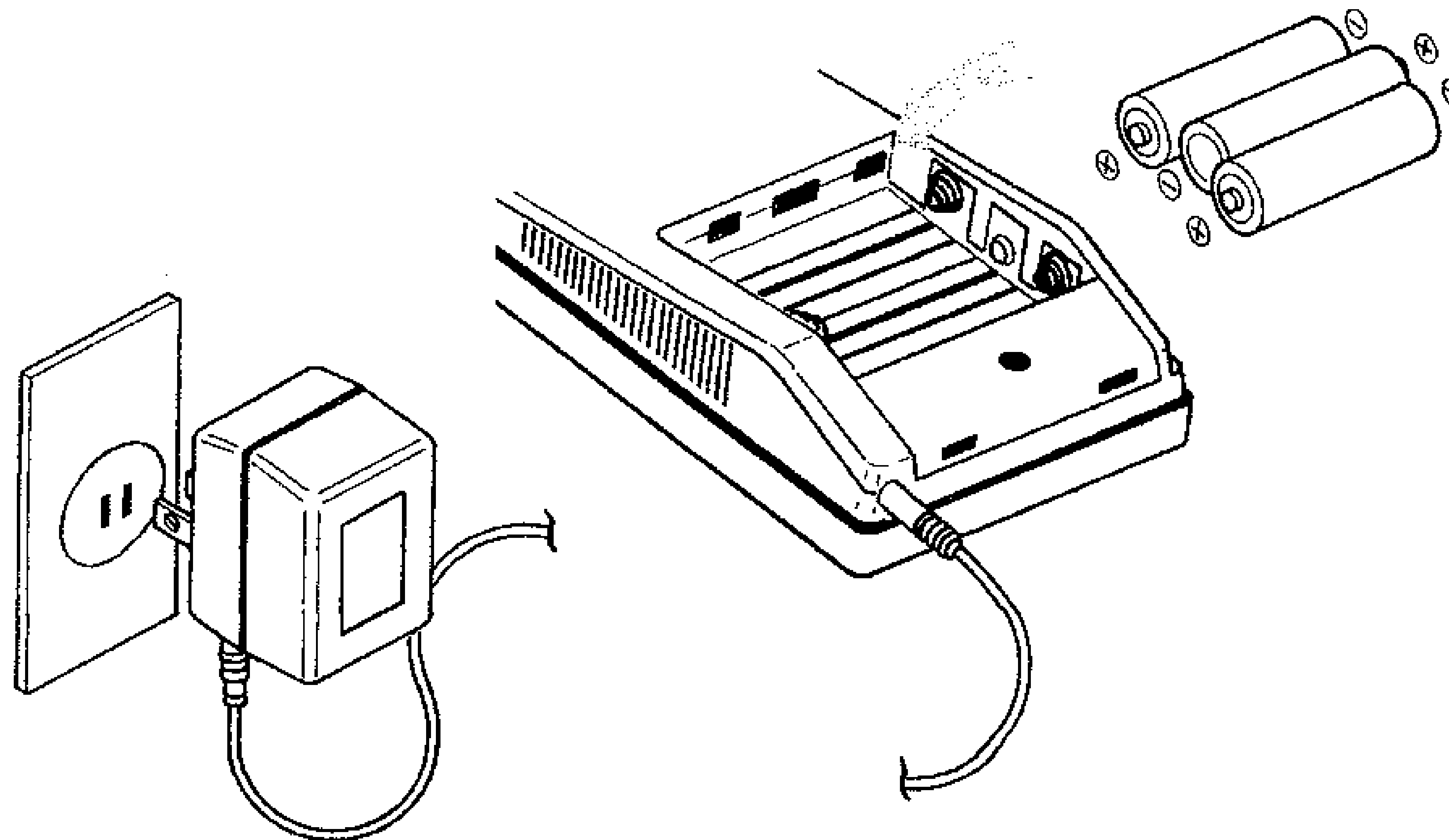
8. After the lapse of approximately 15 hours, disconnect both AC input and DC output plugs of the adaptor from the plug socket and the calculator, respectively.

5. Bringen Sie den Batteriefachdeckel in ursprünglicher Position an.
6. Stecken Sie den Netzstromeingangstecker des Netzadapters in eine Netzsteckdose, dann den Gleichstromausgangstecker des Adapter-Stromkabels in die entsprechende Buchse am Rechner.
7. Achten Sie darauf, daß der Ein-Aus-Schalter ausgeschaltet ist und laden Sie dann die aufladbaren Batterien ungefähr 15 Stunden lang auf.

ZUR BEACHTUNG:

Die auswechselbaren Batterien können auch dann aufgeladen werden, wenn der Ein-Aus-Schalter eingeschaltet ist; dabei wird jedoch zum Aufladen mehr Zeit benötigt.

8. Nach ungefähr 15 Stunden ziehen Sie sowohl den Netzstromeingangs- als auch Gleichstromausgangstecker des Netzadapters aus der Netzsteckdose bzw. der Buchse am Rechner.



SPECIFICATIONS

Model:

10SR

Number of digits:

8 digits for mantissa
2 digits for exponent

Signs:

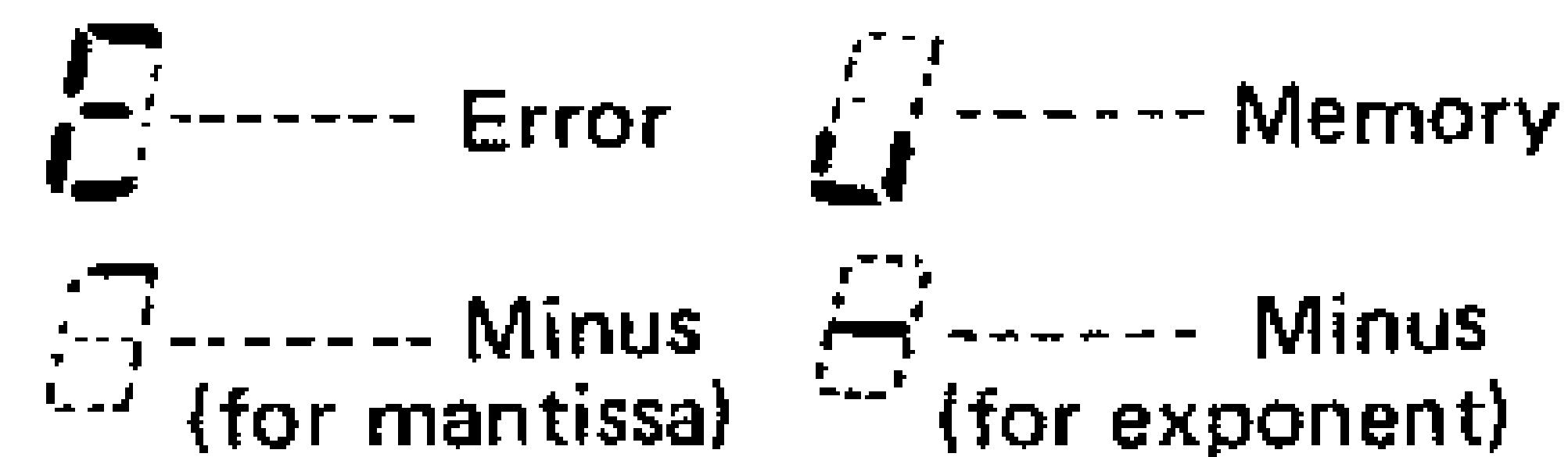
"E", "U" and "-" signs are displayed at the 1st digit and the other "-" sign is displayed in front of exponent (at the 10th digit).

"E" Error condition has occurred and machine is locked electrically.

"U" U sign means that the memory is in use.

"-" a) In front of number (mantissa)
Minus condition has occurred

"-" b) In front of exponent.
The displayed number (mantissa) is less than 11. For example "-23" means " $\times 10^{-23}$ ".



Display format:

— 12345678 — 12



Element:

1 LSI-chip

Operation method:

Four basic calculations by algebraic notation.
Scientific calculations by individual and corresponding function keys.

TECHNISCHE DATEN

Modell:

10SR

Anzahl der Stellen:

8 Stellen für Mantisse
2 Stelle für Exponent

Zeichen:

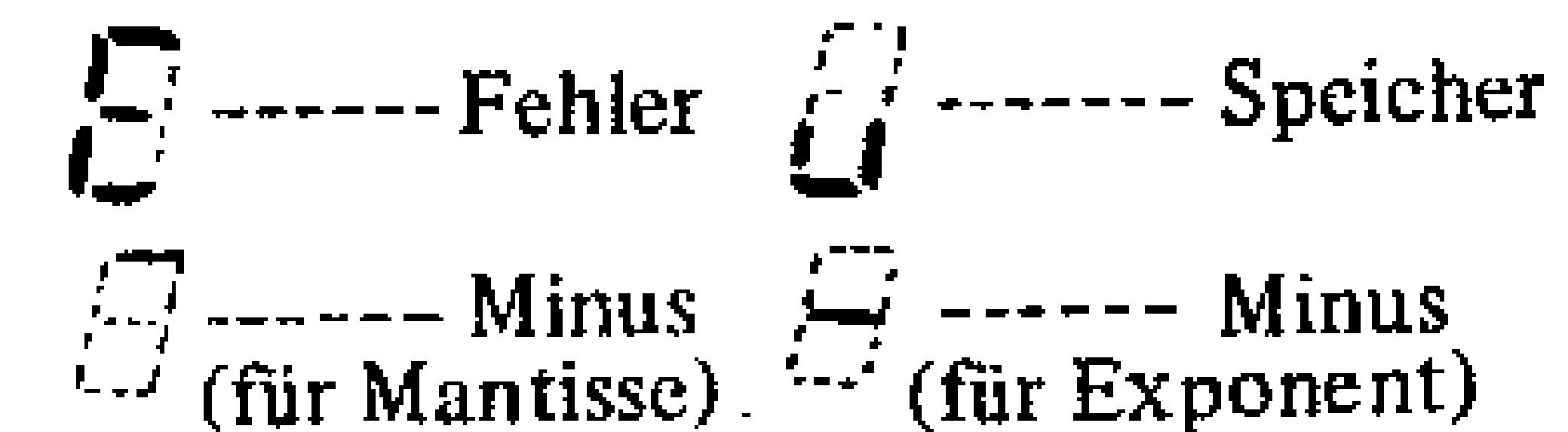
Die "E", "U" und "-" Zeichen werden an der ersten und das andere "-" Zeichen wird vor dem Exponenten (an der zehnten Stelle) angezeigt.

"E" Eine unerlaubte Rechenoperation wurde durchgeführt und der Rechner ist elektronisch verriegelt.

"U" Das U-Zeichen bedeutet, daß sich ein Wert im Speicher befindet.

"-" a) Vor der Zahl (Mantisse).
Ein negativer Wert wird ausgewiesen.

"-" b) Vor dem Exponenten.
Die angezeigte Zahl (Mantisse) beträgt weniger als 11. "-23" bedeutet zum Beispiel " $\times 10^{-23}$ ".



Anzeige:

— 12345678 — 12



Bauteil:

1 LSI-Chip

Arbeitsweise:

Vier Grundrechenarten mit algebraischer Schreibweise.

Calculation capacity:

$$10^{-99} \leq | \text{number} | < 10^{100}$$

Types of operation:

- Four basic operations
- Chain calculations
- Mixed calculations
- Constant-referenced calculations
- Reciprocal calculations
- Power calculations
- Memory calculations
- Functional calculations
- (1) Trigonometric function (sin x, cos x, tan x)
- (2) Inverse trigonometric (sin⁻¹ x, cos⁻¹ x, tan⁻¹ x)
- (3) Hyperbolic trigonometric (sinhx, coshx, tanhx)
- (4) Logarithmic function (log x, ln x)
- (5) Exponential function (e^x)
- (6) Square root calculation (√x)
- (7) Reciprocal calculation (1/x)
- (8) Power calculation (Y^X)
- (9) Circular constant (π)
- (10) Exchange function (X ↔ Y)

Limit of calculation:

- Divisor ≠ 0
- Power (Y^X); Y ≥ 0
- Square root (√x); x ≥ 0
- Logarithmic function (ln x, log x); x > 0
- Inverse trigonometric function (arc sin x, arc cos x); |x| ≤ 1
- Trigonometric function (tan x)
 - |x| ≠ 90° x n (n: positive odd number)
 - or |x| ≠ π/2 x n (n: positive odd number)

Display coverage (x: displayed number)

$$10^{-99} \leq |x| \leq 9.9999999 \times 10^{99}$$

Calculation accuracy:

Four basic calculations, 1/x, √, π,	
memory	8 digits
sin x, cos x	7 digits
tan x	5 digits
sin ⁻¹ x, cos ⁻¹ x, tan ⁻¹ x	6 digits
sinh x, tanh x	4 digits

Wissenschaftliche Rechnungen durch Tasten für einzelne und entsprechende Funktionen.

Rechenleistung:

$$10^{-99} \leq | \text{Zahl} | < 10^{100}$$

Rechenarten:

- Vier Grundrechenarten
- Kettenrechnungen
- Gemischte Rechnungen
- Rechnungen mit der Konstanten
- Kehrwertbildung
- Potenzieren
- Rechnungen mit dem Speicher
- Funktionsrechnungen
- (1) Trigonometrische Funktion (sin x, cos x, tan x)
- (2) Arkusfunktion (sin⁻¹ x, cos⁻¹ x, tan⁻¹ x)
- (3) Hyperbolische trigonometrische Funktion (sinhx, coshx, tanhx)
- (4) Logarithmische Funktion (log x, ln x)
- (5) Exponentialfunktion (e^x)
- (6) Ziehen der Quadratwurzel (√x)
- (7) Kehrwertbildung (1/x)
- (8) Potenzieren (Y^X)
- (9) Kreiskonstante (π)
- (10) Umkehrfunktion (X ↔ Y)

Rechengrenze:

- Divisor ≠ 0
 - Potenz (Y^X); Y > 0
 - Quadratwurzel (√x); x ≥ 0
 - Logarithmische Funktion (ln x, log x); x > 0
 - Arkusfunktion (arc sin x, arc cos x); |x| ≤ 1
 - Trigonometrische Funktion (tan x)
 - |x| ≠ 90° x n (n: positive ungerade Zahl)
 - oder |x| ≠ π/2 x n (n: positive ungerade Zahl)
- Anzeigebereich (x: angezeigte Zahl)
- $$10^{-99} \leq |x| \leq 9.9999999 \times 10^{99}$$

Rechengenauigkeit:

Vier Grundrechenarten, 1/x, √, π,	
Speicher	8 Stellen
sin x, cos x	7 Stellen
tan x	5 Stellen
sin ⁻¹ x, cos ⁻¹ x, tan ⁻¹ x	6 Stellen
sinh x, tanh x	4 Stellen

SPECIFICATIONS

cosh x	5 digits
e ^x	6 digits
ln x	4 digits
log x	5 digits
Y ^x	4 digits
Calculating time (maximum):	
Four basic calculations, 1/x, √	0.2 sec.
ln x, log x, e ^x	0.3 sec.
Y ^x , sinh x, cosh x, tanh x	0.4 sec.
sin ⁻¹ x, cos ⁻¹ x, tan ⁻¹ x	0.5 sec.
sin x, cos x, tan x	0.6 sec.
Ambient operating temperature:	
0 to 40°C (32 to 104°F)	
Power source:	
DC 4.5V (3 penlight dry batteries)	
Operating duration:	
7.5 hours (Manganese battery)	
14 hours (Alkaline battery)	
Power consumption:	
DC 0.5 Watt	
Dimensions:	
86(W) x 163.5(D) x 38.5(H) mm	
Weight:	
270g	
Accessories:	
3 penlight dry batteries	
1 carrying case	

TECHNISCHE DATEN

cosh x	5 Stelle
e ^x	6 Stelle
ln x	4 Stelle
log x	5 Stelle
Y ^x	4 Stelle
Rechenzeit (maximal):	
Vier Grundrechenarten, 1/x, √	0,2 s
ln x, log x, e ^x	0,3 s
Y ^x , sinh x, cosh x, tanh x	0,4 s
sin ⁻¹ x, cos ⁻¹ x, tan ⁻¹ x	0,5 s
sin x, cos x, tan x	0,6 s
Betriebstemperatur:	
0 bis 40°C (32 bis 104°F)	
Stromversorgung:	
Gleichstrom 4,5 V (3 Trockenbatterien)	
Betriebsdauer:	
7,5 Stunden (Manganbatterien)	
14 Stunden (Alkalibatterien)	
Stromverbrauch:	
0,5 Watt Gleichstrom	
Abmessungen:	
86(B) x 163.5(T) x 38,5(H) mm	
Gewicht:	
270 Gramm	
Zubehör:	
3 Trockenbatterien	
1 Tragtasche	

NAMES OF PARTS

BEZEICHNUNG DER EINZELTEILE

Power on-off switch
Ein-Aus-Schalter

Memory recall/clear key
Speicher-Abzur-/Löschtaste

Memory plus key
Speicher-Plustaste

Exponential key
Exponentialtaste

Power function key
Potenzfunktionstaste

Change sign key
Vorzeichenänderungstaste

Clear-all/clear entry key
Gesamtlösch-
/Eingabelösch-taste

Decimal point key
Dezimalkommataste

Equal key
Ergebnistaste

Plus key
Plustaste

Minus key
Minustaste

Multiplication key
Multiplikationstaste

Division key
Divisionstaste

Display mode switch
Anzeigeart-Wahlschalter

Radian/degree switch
Radiant/Grad-Wahlschalter

π Circular constant key
Taste für Kreiskonstante

\sqrt{x} Square root key
Quadratwurzel-taste

e^x Exponential function key
Exponentialfunktionstaste

hyp Hyperbolic function key
Hyperbelfunktionstaste

$X \leftrightarrow Y$ Register exchange key
Registerraustauschtaste

$1/x$ Reciprocal function key
Kehrwertfunktionstaste

arc Inverse trigonometric function key
Taste für Arkusfunktion

sin Trigonometric sine function key
Taste für trigonometrische Sinusfunktion

cos Trigonometric cosine function key
Taste für trigonometrische Kosinusfunktion

tan Trigonometric tangent function key
Taste für trigonometrische Tangensfunktion

ln Natural logarithmic key
Taste für natürlichen Logarithmus

log Common logarithmic key
Taste für dekadischen Logarithmus

KEY FUNCTIONS

Power ON/OFF switch—Sliding the switch to the side marked "ON" turns on the calculator. The number "0" will then appear on the left side of the display panel and two zeros "00" on the right side on the display panel.

The automatic clear system used in this calculator permits the operator to begin calculation immediately after power is turned on.

Display mode switch—Sliding the switch to the side marked "EXP" switches the display mode to the exponential display mode. For example, the number 123 will be indicated as 1.23×10^2 on the display panel. Sliding the switch to the side marked "FLT" switches the exponential display mode (1.23×10^2) to the floating decimal point mode (123). Any number in the range from 0.0000001 to 99999999 is displayed as keyed-in. Any number less than 0.0000001 is displayed as "0" and any number exceeding 99999999 is display in the exponential mode.

Clear-all/clear entry key—Depressing the key twice consecutively after a numeral key or once after a function key clears the contents of all registers except the memory register. Depressing the key once after a numeral key clears the displayed numerals only, thus serving for entry error correction.

Numeral keys—These keys are used to enter desired numerals for calculation. The numerals corresponding to the keys depressed are displayed on the display panel.

TASTENFUNKTIONEN

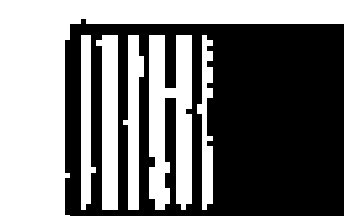
OFF — ON



Ein-Aus-Schalter—Durch Umstellen des Schalters auf die mit "ON" gekennzeichnete Seite wird der Rechner eingeschaltet. Die Zahl "0" erscheint dann links und zwei Nullen "00" rechts in der Anzeige.

Dank der in diesem Rechner zur Anwendung kommenden Löschautomatik ist es möglich, unmittelbar nach Einschalten des Rechners mit der Rechnung zu beginnen.

EXP — FLT

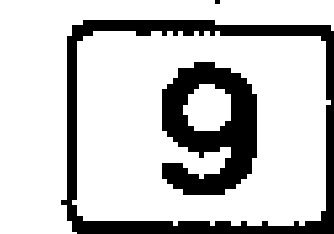
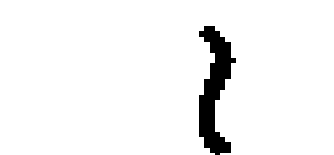
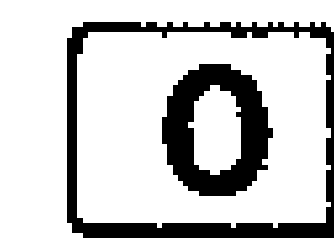


Anzeigart-Wahlschalter—Durch Umstellen des Schalters auf die mit "EXP" gekennzeichnete Seite wird die Anzeige auf die Exponentialanzeigeart umgeschaltet. Die Zahl 123 wird zum Beispiel in der Anzeige als 1.23×10^2 ausgewiesen.

Durch Umstellen des Schalters auf die mit "FLT" gekennzeichnete Seite wird die Exponentialanzeige (1.23×10^2) auf Fließkomma (123) umgeschaltet. Jede Zahl im Bereich von 0.0000001 bis 99999999 wird gemäß Eingabe angezeigt. Jede Zahl unter 0.0000001 wird als "0" und jede Zahl über 99999999 exponentiell angezeigt.



Gesamtlösch-/Eingabelösch-taste—Wenn diese Taste nach einer Zifferntaste zweimal nacheinander oder nach einer Funktionstaste einmal gedrückt wird, werden die Inhalte sämtlicher Register außer dem Speicherregister gelöscht. Durch einmaliges Drücken der Taste nach einer Zifferntaste werden nur die angezeigten Zahlen gelöscht; sie kann daher zur Berichtigung von Eingabefehlern verwendet werden.



Zifferntasten—Diese Tasten werden zur Eingabe der gewünschten Zahlen für eine Rechnung verwendet. Die den gedrückten Tasten entsprechenden Zahlen werden in der Anzeige angezeigt.

Decimal point key—This key represents the decimal point. In case a number less than 1 is entered, the "zero" $\boxed{0}$ key need not be depressed before depressing the decimal point key. For example, the number 0.2 can be entered by depressing the keys $\boxed{\cdot}$ and $\boxed{2}$ in this order.

Division key—This key is used for division calculations. Depress the key in the same order as an algebraic notation.

Multiplication key—This key is used for multiplication calculations. Depress the key in the same order as an algebraic notation.

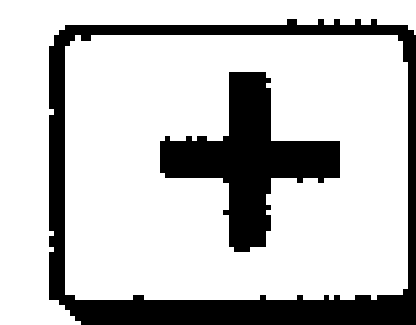
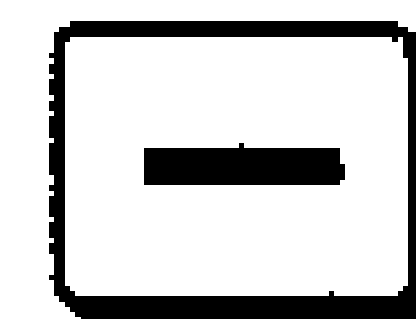
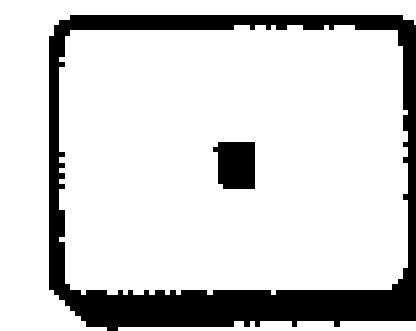
Minus key—This key is used for subtraction calculations. Depress the key in the same order as an algebraic notation.

Plus key—This key is used for addition calculations. Depress the key in the same order as an algebraic notation.

Equal key—This key is used to obtain the calculation result. It is also used for constant-referenced calculation.

Change sign key—This key is used to change the sign of a numeral entry, a numeral in the middle of a calculation process or a numeral obtained in the result.

Power function key— This key is used to raise to any power the numeral entered before depression of the $\boxed{Y^x}$ key, in the exponent of the numeral entered after depression of the $\boxed{Y^x}$ key.



Dezimalkommataste—Diese Taste stellt das Dezimalkomma dar. Falls eine Zahl kleiner als 1 eingegeben wird, braucht die "Null"-Taste $\boxed{0}$ vor Drücken der Dezimalkommataste nicht gedrückt zu werden. Die Zahl 0.2 kann zum Beispiel durch Drücken der Tasten $\boxed{\cdot}$ und $\boxed{2}$ in dieser Reihenfolge eingegeben werden.

Divisionstaste—Diese Taste wird für Divisionsrechnungen verwendet. Drücken Sie diese Taste in derselben Reihenfolge wie bei der algebraischen Schreibweise.

Multiplikationstaste—Diese Taste wird für Multiplikationsrechnungen verwendet. Drücken Sie diese Taste in derselben Reihenfolge wie bei der algebraischen Schreibweise.

Minustaste—Diese Taste wird für Subtraktionsrechnungen verwendet. Drücken Sie diese Taste in derselben Reihenfolge wie bei der algebraischen Schreibweise.

Plustaste—Diese Taste wird für Additionsrechnungen verwendet. Drücken Sie diese Taste in derselben Reihenfolge wie bei der algebraischen Schreibweise.

Ergebnistaste—Diese Taste wird verwendet, um das Ergebnis einer Rechnung zu erhalten. Sie wird auch für konstantenbezogene Rechnungen verwendet.

Vorzeichenänderungstaste—Diese Taste wird zur Änderung des Vorzeichens einer Zahleneingabe, einer Zahl in der Mitte eines Rechenvorgangs oder einer im Ergebnis ausgewiesenen Zahl verwendet.

Potenzfunktionstaste—Diese Taste wird verwendet, um die vor Drücken der Taste eingegebene Zahl y in die nach $\boxed{Y^x}$ Drücken der $\boxed{Y^x}$ Taste eingegebene Potenz x zu erheben.

Exponential key—This key is used to enter a number with an exponential notation. For example, the number 1.23×10^5 is entered by depressing the keys **[1]**, **[2]**, **[3]**, **[EXP]** and **[5]** in this order.

Memory recall/clear key—This key is used to display or clear the contents of the memory register. Depressing the key once causes the contents of the memory register to be displayed and also serves as an entry key. Depressing the key twice consecutively clears the contents of the memory register.

Memory plus key—This key is used to add the contents of the display register to the contents of the memory register, without changing the contents of the display register.

Reciprocal function key—This key is used to calculate the reciprocal of the number displayed and then to display the reciprocal obtained.

Register exchange key—This key is used to exchange the data stored in the display register and calculation register.

Radian/degree switch—Sliding the switch to the side marked "RAD" indicates the displayed numeral in radians and sliding to the side marked "DEG" indicates the displayed numeral in degrees. The "RAD" and "DEG" positions are independent of calculations involving neither radians nor degrees.



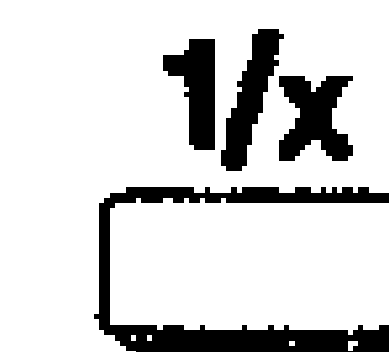
Exponentialtaste—Diese Taste wird zur Eingabe einer Zahl in Exponentialschreibweise verwendet. Die Zahl 1.23×10^5 wird zum Beispiel durch Drücken der Tasten **[1]**, **[2]**, **[3]**, **[EXP]** und **[5]** in dieser Reihenfolge eingegeben.



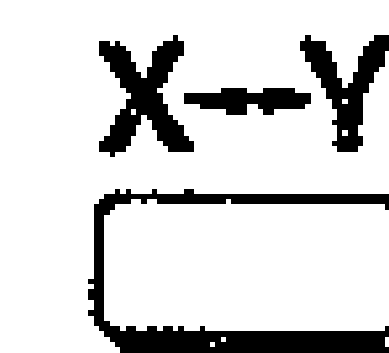
Speicher-Abruf-/Löschtaste—Diese Taste wird verwendet, um den Inhalt des Speicherregisters anzuzeigen oder zu löschen. Durch einmaliges Drücken der Taste wird der Inhalt des Speicherregisters angezeigt; sie dient außerdem als Eingabetaste. Durch zweimaliges aufeinanderfolgendes Drücken der Taste wird der Inhalt des Speicherregisters gelöscht.



Speicher-Plustaste—Diese Taste wird verwendet, um den Inhalt des Anzeigeregisters zu Inhalt des Speicherregisters zu addieren, ohne dabei den Inhalt des Anzeigeregisters zu verändern.



Kehrwertfunktionstaste—Diese Taste wird verwendet, um den Kehrwert der angezeigten Zahl zu ermitteln und dann den ermittelten Kehrwert anzuzeigen.



Registeraustauschtaste Die Taste wird verwendet, um die im Anzeige- und Rechenregister gespeicherten Daten gegeneinander auszutauschen.



Radiant/Grad-Wahlschalter—Durch Umstellen des Schalters auf die mit "RAD" gekennzeichnete Seite wird die angezeigte Zahl in Radianten und durch Umstellen auf die mit "DEG" gekennzeichnete Seite in Graden interpretiert. Die Schalterstellungen "RAD" und "DEG" beeinflussen Rechnungen ohne Radianten oder Grade nicht.

Square root key—This key is used to obtain the square root of the number displayed.

Circular constant key—This key serves as an entry key. Depressing this key causes the circular constant 3.1415926, also known as Pi, to be displayed.

Exponential function key—Any power of "e" is obtained by depressing this key.

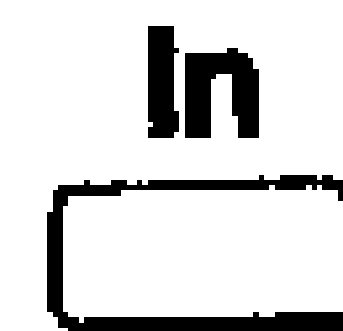
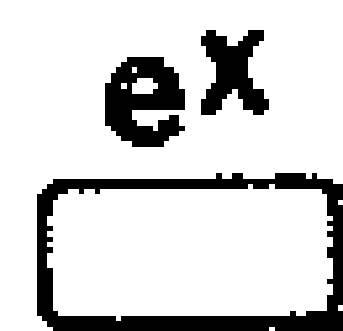
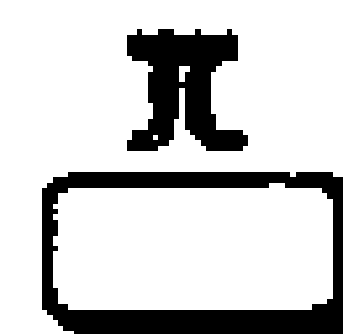
Natural logarithmic key—This key is employed for calculations of natural logarithmic functions.

Common logarithmic key—This key is employed for calculations of common logarithmic functions.

Sine key—This key is employed for calculations of trigonometric sine functions. Depression after the $\overset{arc}{\square}$ key permits the operator to calculate the inverse sine (\sin^{-1}). Depression after the $\overset{hyp}{\square}$ key permits the operator to calculate the hyperbolic sine (sinh).

Cosine key—This key is employed for calculations of trigonometric cosine functions. Depression after the $\overset{arc}{\square}$ key permits the operator to calculate the inverse cosine (\cos^{-1}). Depression after the $\overset{hyp}{\square}$ key permits the operator to calculate the hyperbolic cosine (cosh).

Tangent key—This key is employed for calculations of tangent functions. Depression after the $\overset{arc}{\square}$ key, permits the operator to calculate the inverse tangent (\tan^{-1}). Depression after the $\overset{hyp}{\square}$ key permits the operator to calculate the hyperbolic tangent (tanh).



Quadratwurzel-taste—Diese Taste wird verwendet, um die Quadratwurzel der angezeigten Zahl zu ziehen.

Taste für Kreiskonstante—Diese Taste dient als Eingabetaste. Durch Drücken dieser Taste wird die Kreiskonstante 3.1415926, auch als Pi bekannt, angezeigt.

Exponentialfunktionstaste—Durch Drücken dieser Taste wird der Wert e in jede Potenz x erhoben.

Taste für natürlichen Logarithmus—Diese Taste wird zur Ermittlung der natürlichen logarithmischen Funktionen verwendet.

Taste für dekadischen Logarithmus—Diese Taste wird zur Ermittlung der dekadischen logarithmischen Funktionen verwendet.

Sinustaste—Diese Taste wird zur Ermittlung der trigonometrischen Sinusfunktionen $\overset{arc}{\square}$ verwendet. Durch Drücken dieser Taste nach der $\overset{hyp}{\square}$ Taste ist es möglich, den Arkussinus (\sin^{-1}) zu berechnen. Durch Drücken dieser Hyperbelsinus (sinh) zu berechnen.

Kosinustaste—Diese Taste wird zur Ermittlung der trigonometrischen Kosinusfunktionen verwendet. Durch Drücken dieser Taste nach der $\overset{arc}{\square}$ Taste ist es möglich, den Arkuskosinus (\cos^{-1}) zu berechnen. Durch Drücken dieser Taste nach der $\overset{hyp}{\square}$ Taste ist es möglich, den Hyperbelkosinus (cosh) zu berechnen.

Tangentstaste—Diese Taste wird zur Ermittlung der Tangensfunktionen verwendet. Durch Drücken dieser Taste nach der $\overset{arc}{\square}$ Taste ist es möglich, den Arkustangens (\tan^{-1}) zu berechnen. Durch Drücken dieser Taste nach der $\overset{hyp}{\square}$ Taste ist es möglich, den Hyperbeltangens (tanh) zu berechnen.

KEY FUNCTIONS

Inverse function key—Depressing this key before the \sin , \cos or \tan key, permits the operator to calculate inverse trigonometric functions.

Hyperbolic function key—Depressing this key before the \sin , \cos or \tan key, permits the operator to calculate the hyperbolic function of each corresponding trigonometric function.

TASTENFUNKTIONEN

arc


Arkusfunktionstaste—Durch Drücken dieser Taste vor der \sin , \cos oder \tan Taste ist es möglich, die Arkusfunktionen zu berechnen.

hyp


Hyperbelfunktionstaste—Durch Drücken dieser Taste vor der \sin , \cos oder \tan Taste ist es möglich, die Hyperbelfunktion jeder entsprechend trigonometrischen Funktion zu berechnen.

NOTES ON CORRECT USE

- (1) In the event of an incorrect entry, clear the entry by depressing the C key, then enter the correct entry.
- (2) Depress each key correctly. Unnecessary tapping on the keys may shorten the life of the calculator.
- (3) Avoid simultaneous multiple depression of the keys.

HINWEISE FÜR RICHTIGE HANDHABUNG

- (1) Bei einer falschen Eingabe löschen Sie diese durch Drücken der C Taste und geben dann den richtigen Wert ein.
- (2) Drücken Sie jede Taste richtig. Durch unnötiges Klopfen auf die Tasten kann die Lebensdauer des Rechners verkürzt werden.
- (3) Vermeiden Sie gleichzeitiges Drücken mehrerer Tasten.

RECHENBEISPIELE

(1) FOUR BASIC CALCULATIONS
VIER GRUNDRECHENARTEN

$$(1.23 + 4.56 - 7.89) \times 1.47 \div 2.58$$

$$= -1.1965116$$

C EXP-FIT

$$1.23 + 4.56 -$$

$$7.89 \times 1.47 \div 2.58 =$$

0.	00
5.79	00
-1.1965116	00

$$((1.23 \times 10^5) + (4.56 \times 10^5) - (7.89 \times 10^5)) \times (1.47 \times 10^9) \div (2.58 \times 10^{13})$$

$$= -1.1965116 \times 10^{27}$$

C EXP-FIT

$$1.23 \text{EXP} 5 + 4.56 \text{EXP} 5 -$$

$$7.89 \text{EXP} 5 \times 1.47 \text{EXP} 9 \div$$

$$2.58 \text{EXP} 13 =$$

0.	00
5.79	05
-3.087	14
-1.1965116	27

(2) CONSTANT-REFERENCED CALCULATIONS
KONSTANTENBEZOGENE RECHNUNGEN

$$3.6 + 4.2 = 7.8$$

$$5.7 + 4.2 = 9.9$$

C EXP-FIT

$$3.6 + 4.2 =$$

$$5.7 =$$

0.	00
7.8	00
9.9	00

$$8.9 - 13.8 = -4.9$$

$$6.7 - 13.8 = -7.1$$

C EXP-FIT

$$8.9 - 13.8 =$$

$$6.7 =$$

0.	00
-4.9	00
-7.1	00

CALCULATION EXAMPLES

RECHENBEISPIELE

$$6.01 \times (4.56 \times 10^{-2}) = 2.74056 \times 10^{-1}$$

$$1.39 \times (4.56 \times 10^{-2}) = 6.3384 \times 10^{-2}$$

C EXP-RT	0.	00
6.01 X 4.56 EXP 2 2 =	2.74056	-01
1.39 =	6.3384	-02

$$9.96 \div (7.89 \times 10^2) = 1.2623574 \times 10^{-2}$$

$$4.82 \div (7.89 \times 10^2) = 6.1089987 \times 10^{-3}$$

C EXP-RT	0.	00
9.96 ÷ 7.89 EXP 2 =	1.2623574	-02
4.82 ÷	6.1089987	-03

(3) MEMORY CALCULATION
RECHNUNGEN MIT DEM SPEICHER

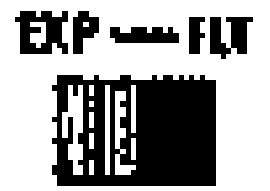
$$(17.5 - 9.07) \times \frac{6.23 - 12.9}{9.07 + 3.81} = -4.3655357$$

MRC MRC C EXP-RT	0.	00
17.5 - 9.07 = MT	8.43	00
6.23 - 12.9 X	6.67	00
MRC MRC = MT	56.2281	00
9.07 + 3.81 ÷	12.88	00
MRC MRC X-Y =	4.3655357	00

RECHENBEISPIELE

(4) RECIPROCAL CALCULATION
KEHRWERTBILDUNG

$$\frac{1}{1.23 + 4.56 - 7.89} = -4.7619047 \times 10^{-1}$$

C 	0. 00
1.23 + 4.56 - 7.89 =	-2.1 00
1/x	-4.7619047 -01

(5) POWER CALCULATIONS
POTENZIEREN

$$2^{55} = 3.6028723 \times 10^{16}$$

C 	0. 00
2 Y^x 55 =	3.6028723 16

$$123^{\frac{1}{12}} = 1.4933377$$

C 	0. 00
123 Y^x 12 1/x =	1.4933377 00

(6) SQUARE ROOT CALCULATION
ZIEHEN DER QUADRATWURZEL

$$\sqrt{3} = 1.7320508$$

C 	0. 00
3 √	1.7320508 00

CALCULATION EXAMPLES

RECHENBEISPIELE

(7) CIRCULAR CONSTANT
KREISKONSTANTE

$\pi r^2 = \pi \times 5^2 = 78.539815$
 where $r = 5$ ist
 wenn $r = 5$ ist

0.	00
25.	00
78.539815	00

(8) COMMON AND NATURAL LOGARITHMIC CALCULATIONS
 ERMITTLUNG DER DEKADISCHEN UND NATÜRLICHEN LOGARITHMEN

$\log 123 = 2.089905$
 $\ln 123 = 4.8121841$

0.	00
2.089905	00
4.8121841	00

(9) EXPONENTIAL CALCULATION
 EXPONENTIALRECHNUNG


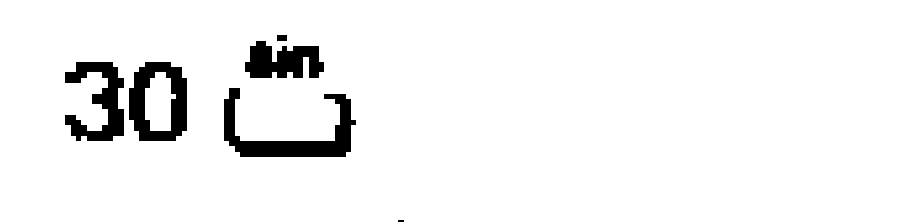

$e^{22} = 3.5849101 \times 10^9$

0.	00
3.5849101	09

RECHENBEISPIELE


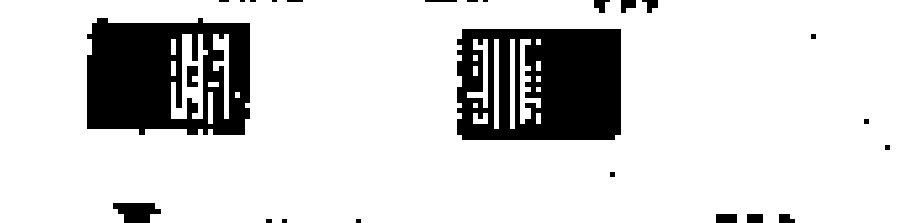


(10) TRIGONOMETRIC CALCULATIONS
TRIGONOMETRISCHE RECHNUNGEN

$\sin 30^\circ = 0.5$
 $\cos 30^\circ = 0.8660254$
 $\tan 30^\circ = 0.5773501$

0.	00
0.5	00
0.8660254	00
0.5773501	00

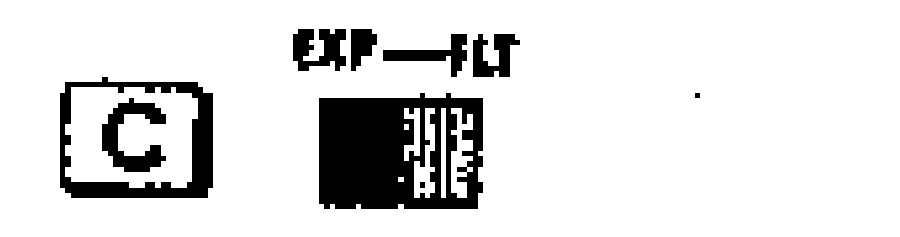



$\sin \frac{\pi}{6} = 0.49999997$
 $\cos \frac{\pi}{6} = 0.86602545$
 $\tan \frac{\pi}{6} = 0.57735016$

0.	00
0.	00
0.52359876	-01
0.49999997	-01
0.86602545	-01
0.57735016	-01

(11) INVERSE TRIGONOMETRIC CALCULATIONS
ARKUSRECHNUNGEN

$\tan^{-1} \sqrt{3} = 59.99998$ or
 1.0471972 radian
 Radiant

0.	00
0.	00
59.99998	00
59.99998	00
1.0471972	00

CALCULATION EXAMPLES

RECHENBEISPIELE

$$\sin^{-1} \frac{\sqrt{3}}{2} = 59.99998$$

$$\cos^{-1} \frac{1}{2} = 60$$

0.	00
0.	00
0.8660254	00
59.99998	00
60.	00

(12) HYPERBOLIC CALCULATIONS
HYPERBELRECHNUNGEN

$$\sinh 0.2 = 2.0133505 \times 10^{-1}$$

$$\cosh 230 = 3.8610011 \times 10^{99}$$

$$\tanh(7.01 \times 10^{-3}) = 7.0096779 \times 10^{-3}$$

0.	00
2.0133505	-01
3.8610011	99
7.0096779	-03

RECHENBEISPIELE

(13) APPLICATIONS
ANWENDUNGEN

[Example 1] VECTOR

Find the magnitude, angle, X and Y of vector V3 according to the following formula.

[Beispiel 1] VEKTOR

Ermitteln Sie Größe, Winkel, X und Y des Vektors V3 gemäß folgender Formel.

* $X = z_2 + z_1 \cos \theta_1$

* $Y = z_1 \sin \theta_1$

* $z_3 \text{ (Magnitude)} = \sqrt{X^2 + Y^2}$
 $z_3 \text{ (Größe)}$

* $\theta_3 = \tan^{-1} \frac{Y}{X}$

where

wenn

$z_1 = 5, z_2 = 8, \theta_1 = 1.17 \text{ (rad)}$
 (Radiant)

$X = 8 + 5 \times \cos 1.17 = 9.9507585$

$Y = 5 \times \sin 1.17 = 4.6037529$

Answer:

Antwort:

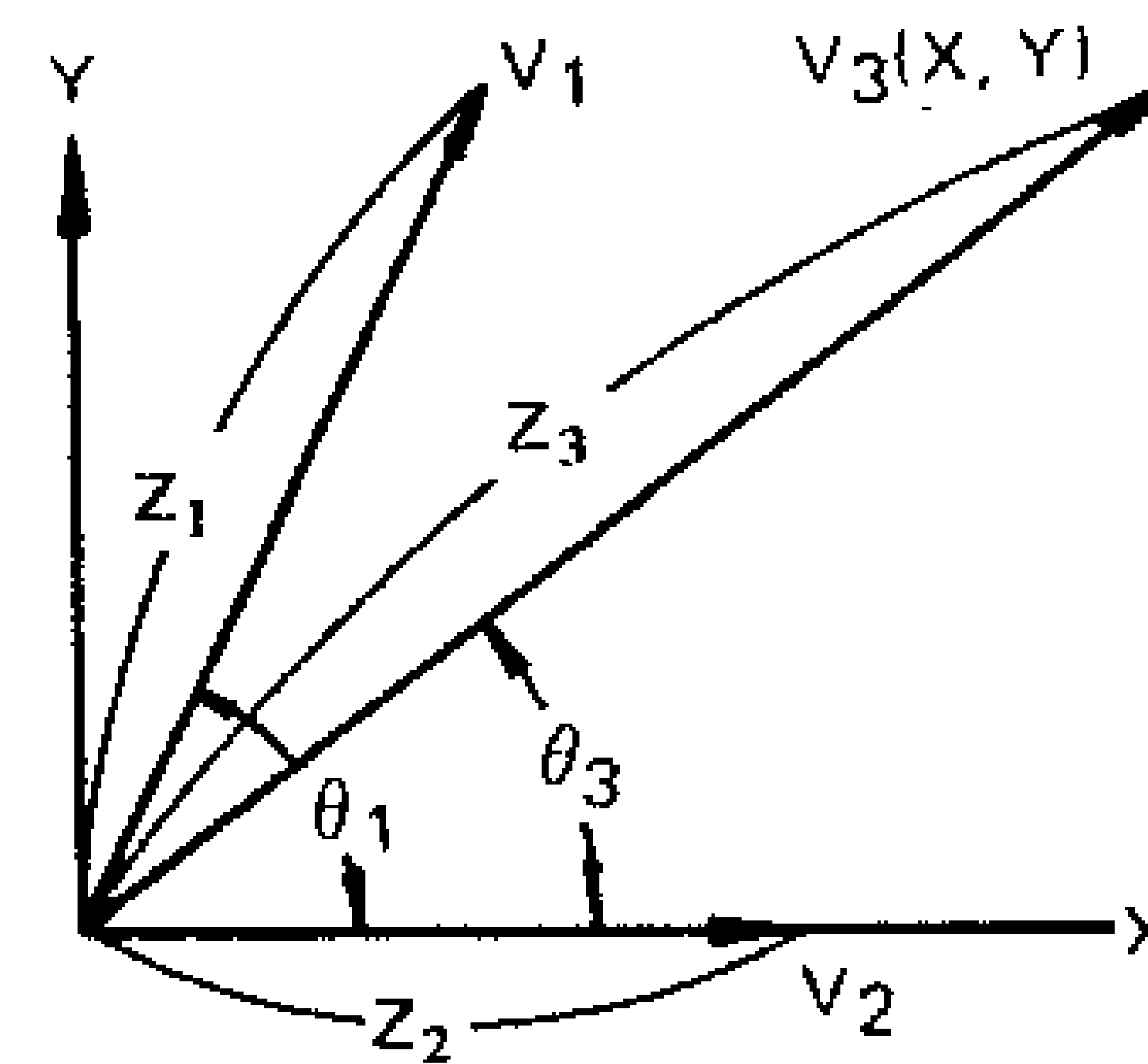
$z_3 = \sqrt{(9.9507585)^2 + (4.6037529)^2}$
 $= 10.964129$

$\theta = \tan^{-1} \frac{4.6037529}{9.9507585} = 0.4333265 \text{ (rad)}$
 (Radiant)

$= 24.827784 \text{ (degree)}$
 (Grad)

(Radian/degree switch: RAD)

(Radiant/Grad-Wahlschalter: RAD)



CALCULATION EXAMPLES
RECHENBEISPIELE

MRC MRC C	0.	00	
DEC — RAD EXP — FLT	0.	00	
1.17 sin	9.2075059	-01	
X 5	4.6037529	00	(Y)
X M+	2.119454	01	(Y ²)
1.17 cos	3.9015171	-01	
X 5 + 8	9.9507585	00	(X)
X	9.9017594	01	(X ²)
+ MRC X-Y	2.1404822	-01	(Y ² /X ²)
√x	4.626534	-01	(X/Y)
arc tan	4.3332651	-01	(θ ₃)
X-Y M+	9.9017594	01	(X ²)
MRC	1.2021213	02	(X ² + Y ²)
√y	1.0964129	01	(Z ₃ = √X ² + Y ²)

RECHENBEISPIELE

[Example 2] SETTING OF CIRCULAR CURVE
(Civil engineering design)

[Beispiel 2] ERRICHTUNG EINER KURVE
(Bauwesen)

$$TL = R \tan \frac{\theta}{2}$$

$$C = 2R \sin \frac{\theta}{2}$$

$$M = R (1 - \cos \frac{\theta}{2})$$

$$SL = R (\sec \frac{\theta}{2} - 1)$$

$$CL = R \cdot \theta$$

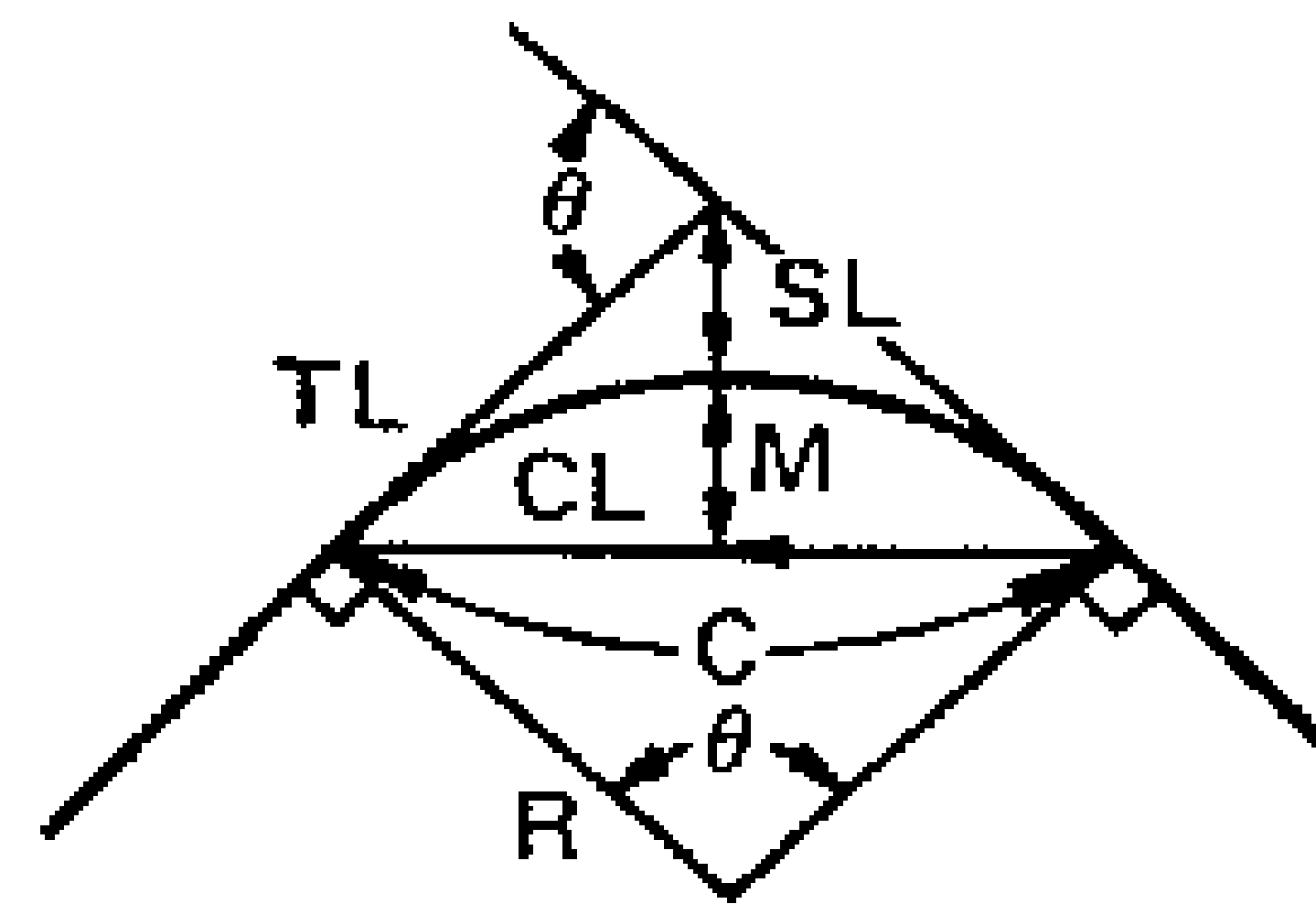
where

wenn

$$R = 500$$

$$\theta = 100^\circ = \frac{100}{180} \cdot \pi \text{ radian}$$

Radiant



MRC MRC C
 DEG - RAD EXP - FLT
 100 ÷ 180 × π = M+
 × 500 =
 MRC MRC ÷ 2 = M+
 MRC MRC × 500 =
 MRC MRC × 500 ×
 2 =
 MRC COS 1/x + 1 ×
 500 =
 MRC MRC COS 1/x - 1 ×
 500 =

0.	00	
0.	00	
1.7453292	00	
8.726646	02	(CL)
8.726646	-01	(θ/2)
5.9587665	02	(TL)
3.8302221	02	
7.6604442	02	(C)
3.572124	-01	
1.786062	02	(M)
5.557236	-01	
2.778618	02	(SL)

RECHENBEISPIELE

[Example 3] TRANSIENT PHENOMENON
(Electronic circuit)

Calculate the time required for voltage E_c to reach 1.5V, after the switch (SW) is closed in the attached diagram, where $E=5V$, $C=4.7\mu F$ and $R=100k\Omega$.

[Beispiel 3] PHÄNOMEN DES
EINSCHWINGVORGANGES
(Elektronischer Schaltkreis)

Errechnen Sie die Zeit, die die Spannung E_c benötigt, um 1,5 V zu erreichen, nachdem der im rechten Schaltbild ersichtliche Schalter (SW) geschlossen wurde, wenn $E = 5 V$, $C = 4,7\mu F$ und $R = 100 k\Omega$ ist.

$$E_c = E (1 - e^{-\frac{t}{CR}})$$

Answer:

Antwort:

$$\therefore t = -CR \ln \frac{E - E_c}{E}$$

$$= (-4.7 \times 10^{-6}) \times (100 \times 10^3) \times \ln \frac{5 - 1.5}{5}$$

$$= 1.6763748 \times 10^{-1} \text{ sec.}$$



C EXP FLI	0.00
5 ÷ 1.5 = 5 =	7. -01
ln	3.5667549 -01
X 100 X EXP 3 X	3.5667549 04
4.7 % EXP 6 % =	1.6763748 -01

RECHENBEISPIELE

[Example 4] ELECTRON AND ELECTRO-MAGNETIC WAVE (Physics)

Assume that an electron present in the length of $4\mu\text{m}$ is in the ground state. Calculate maximum wave length of the electro-magnetic wave required to oscillate the electron.

Consider that the oscillation by an electromagnetic wave with a maximum frequency brings the ground state of the electron to its minimum oscillating state. The energy required for oscillation is:

[Beispiel 4] ELEKTRON UND ELEKTRO-MAGNETISCHE WELLE (Physik)

Nehmen Sie an, daß sich ein im 4μ langen Abschnitt vor handenes Elektron im Grundzustand befindet. Errechnen Sie die maximale Wellenlänge der elektromagnetischen Welle, die erforderlich ist, um das Elektron zum Schwingen zu bringen.

Beachten Sie, daß Schwingung durch eine elektromagnetische Welle mit maximaler Frequenz den Grundzustand des Elektrons in seinen minimalen Schwingungszustand umwandelt.

Die für Schwingung erforderlich Energie beträgt:

$$h\nu = \frac{h^2}{2mL^2} - \frac{h^2}{8mL^2} = \frac{3h^2}{8mL^2}$$

$$\therefore \nu = \frac{3h}{8mL^2} \quad \therefore \lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{8mL^2 c}{3h}$$

where
wenn

- λ : Wave length
Wellenlänge
- ν : Vibration frequency
Schwingzahl
- c : Light velocity
Lichtgeschwindigkeit (2.998×10^8 m/s)
- m : Mass
Masse (9.108×10^{-31} kg)
- L : Length of section
Länge des Abschnitts (4×10^{-6} m)
- h : Plank constant
Plankkonstante (6.625×10^{-34} J·s)

Answer:
Antwort:

$$\lambda = \frac{8 \times (9.108 \times 10^{-31}) \times (4 \times 10^{-6})^2 \times (2.998 \times 10^8)}{3 \times 6.625 \times 10^{-34}}$$

$$= 17.58561 \text{ m}$$

The calculator interface shows the following steps:

- Input: $8 \times 9.108 \times 10^{-31} \times 4 \times 10^{-6} \times 2.998 \times 10^8$
- Input: $3 \times 6.625 \times 10^{-34}$
- Operation: \div (division)
- Result: $17.58561 \ 00$

(λ)

RECHENBEISPIELE

[Example 5] BAND BRAKE (Mechanical design)

In the band brake shown in the diagram, a brake torque of $T=30,000 \text{ kg}\cdot\text{mm}$ is sought. Given $a=140\text{mm}$, $d=400\text{mm}$ and $F=15\text{kg}$, find the effective length of the brake bar where the frictional coefficient of the band and brake bar is $\mu=0.3$ and the contact angle is $\theta=216^\circ$.

[Beispiel 5] BANDBREMSE (Maschinenbau)

Für die abgebildete Bandbremse wird ein Bremsdrehmoment von $T = 30.000 \text{ kg}\cdot\text{mm}$ benötigt. Wenn $a = 140 \text{ mm}$, $d = 400 \text{ mm}$ und $F = 15 \text{ kg}$ ist, berechnen Sie die tatsächliche Länge des Bremshebels bei einem Reibungskoeffizienten des Bandes und Bremshebels von $\mu = 0.3$ und einem Berührungswinkel von $\theta = 216^\circ$.

Braking force
Bremskraft

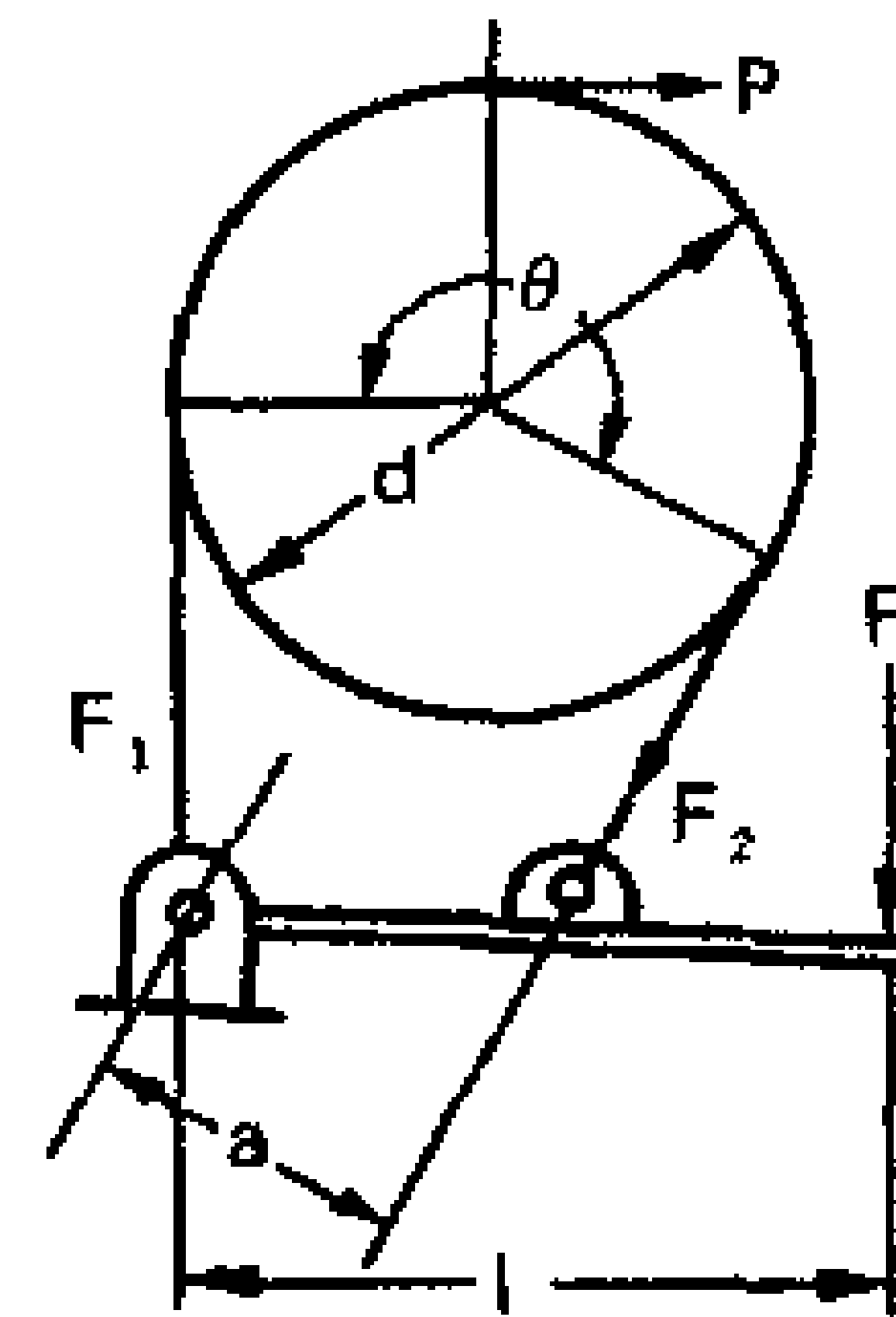
$$P = \frac{T}{\frac{d}{2}}$$

$$F_2 = P \frac{1}{e^{\mu\theta} - 1} = \frac{2T}{d} \cdot \frac{1}{e^{\mu\theta} - 1}$$

$$Fl = F_2 a$$

Answer:
Antwort:

$$\begin{aligned} \therefore l &= \frac{F_2}{F} a = \frac{1}{F} \cdot \frac{2T}{d} \cdot \frac{1}{e^{\mu\theta} - 1} \cdot a \\ &= \frac{2 \times 30000 \times 140}{15 \times 400 \times (e^{0.3 \times \pi \times 216 \div 180} - 1)} \\ &= 667.0895 \approx 667.1 \text{ mm} \end{aligned}$$



EXP FILE
C
0.3 X 216
180 1
2 X 30000 X
140 15 400

0.00
20357518 00
2.0986686 00
28589.55 00
667.0895 00

($e^{\mu\theta} - 1$)

(l)

RECHENBEISPIELE

[Example 6] DEPTH OF PN JUNCTION IN SEMI-CONDUCTOR (Physics)

A constant quantity of impurities attached to the surface of a semiconductor are diffused into the semiconductor. PN junction is made at depth x_0 :

[Beispiel 6] TIEFE DES PN-ÜBERGANGES IN EINEM HALBLEITER (Physik)

Eine gleichbleibende Menge von Verunreinigungen, die an der Oberfläche eines Halbleiters anhaften, dringen in den Halbleiter ein. Der PN-Übergang erfolgt in der Tiefe x_0 :

$$x_0 = 2 \sqrt{Dt} \left[\ln \frac{Q}{C \sqrt{\pi Dt}} \right]^{1/2}$$

where
wenn

D : Diffusion constant = $10^{-10} \text{ cm}^2/\text{sec}$
Diffusionskonstante

t : Diffusion time = $1.32 \times 10^4 \text{ sec}$
Diffusionszeit

Q : Impurity concentration = $10^{17}/\text{cm}^2$
Konzentration der Verunreinigung

C : Acceptor concentration = $10^4/\text{cm}^3$
Akzeptorkonzentration

Calculate the x_0
Errechnen Sie x_0

Answer:
Antwort:

$$x_0 = 2 \sqrt{10^{-10} \times 1.32 \times 10^4} \left[\ln \frac{10^{17}}{10^4 \times \sqrt{\pi \times 10^{-10} \times 1.32 \times 10^4}} \right]^{1/2} = 1.381 \times 10^{-2} \text{ cm}$$

MRC MRC C	0.00
EXP-RT	0.00
1.32 EXP4 X EXP10 =	1.32 -06 (Dt)
M+ X X = RT	2.0363944 -03 ($\sqrt{\pi Dt}$)
X EXP 4 ÷ EXP 17 X Y =	4.91064 15 ($\frac{Q}{C \sqrt{\pi Dt}}$)
ln RT	6.010838 00
X MRC RT X 2 =	1.3811853 -02 (x_0)