

## Spannungsrelais

V 15

V 15 S1

V 10 X1

## Voltage Relays

### VERWENDUNG

Die Relais V 15, V 15 S1 und V 10 X1 werden als präzise Einsystem-Schutzgeräte der el. Anlagen bei Spannungsanstieg oder -abfall über bzw. unter den eingestellten Wert verwendet (Überspannungs- und Unterspannungsschutzgeräte). Sie werden überall dort eingesetzt, wo kleine Leistungsaufnahme, hohes Halteverhältnis und grosse Kurzschlussbeständigkeit verlangt werden.

Die Typen V 15 und V 10 X1 sind für Ws-Kreise mit Anschluss an die Spannungswandler, der Typ V 15 S1 ist für Gs-Kreise bestimmt. V 15 und V 15 S1 sind Sofortrelais, V 10 X1 ist in gewissen Grenzen frequenzunabhängig und seine Wirkung ist teilweise verzögert. Man kann diese Verzögerung durch den Anschluss eines äusseren Kondensators vergrössern. Von dem ursprünglichen Typ V 11 unterscheidet sich V 15 in erster Reihe dadurch, dass die Spannungsspule zwei Windungen hat; das Relais ist also in zwei Bereichen umschaltbar und kontinuierlich einstellbar. Die ursprünglichen Typen V 22 und V 32 wurden durch zwei, bzw. drei Relais V 15 ersetzt.

### USE

The V 15, V 15 S1 and V 10 X1 relays are used as precision single-system overvoltage or undervoltage protection of electrical equipment in case the voltage rises above, or drops below, a preset value. They are characterized by low power consumption, high resetting ratio and high short-circuit endurance.

The V 15 and V 10 X1 are intended for a.c. circuits with connection via instrument voltage transformers while the V 15 S1 is designed for d.c. circuits. The V 15 and V 15 S1 are quick-action relays, whereas the V 10 X1 is frequency-independent in a certain range and its action is partially delayed. This delay can be increased by the addition of an external capacitor.

The V 15 differs from the original V 11 in that its voltage coil has two windings; the relay has therefore two selectable and continuously adjustable ranges. The original V 22 and V 32 relays are now replaced by two or three V 15 relays, respectively.

## AUSFÜHRUNG

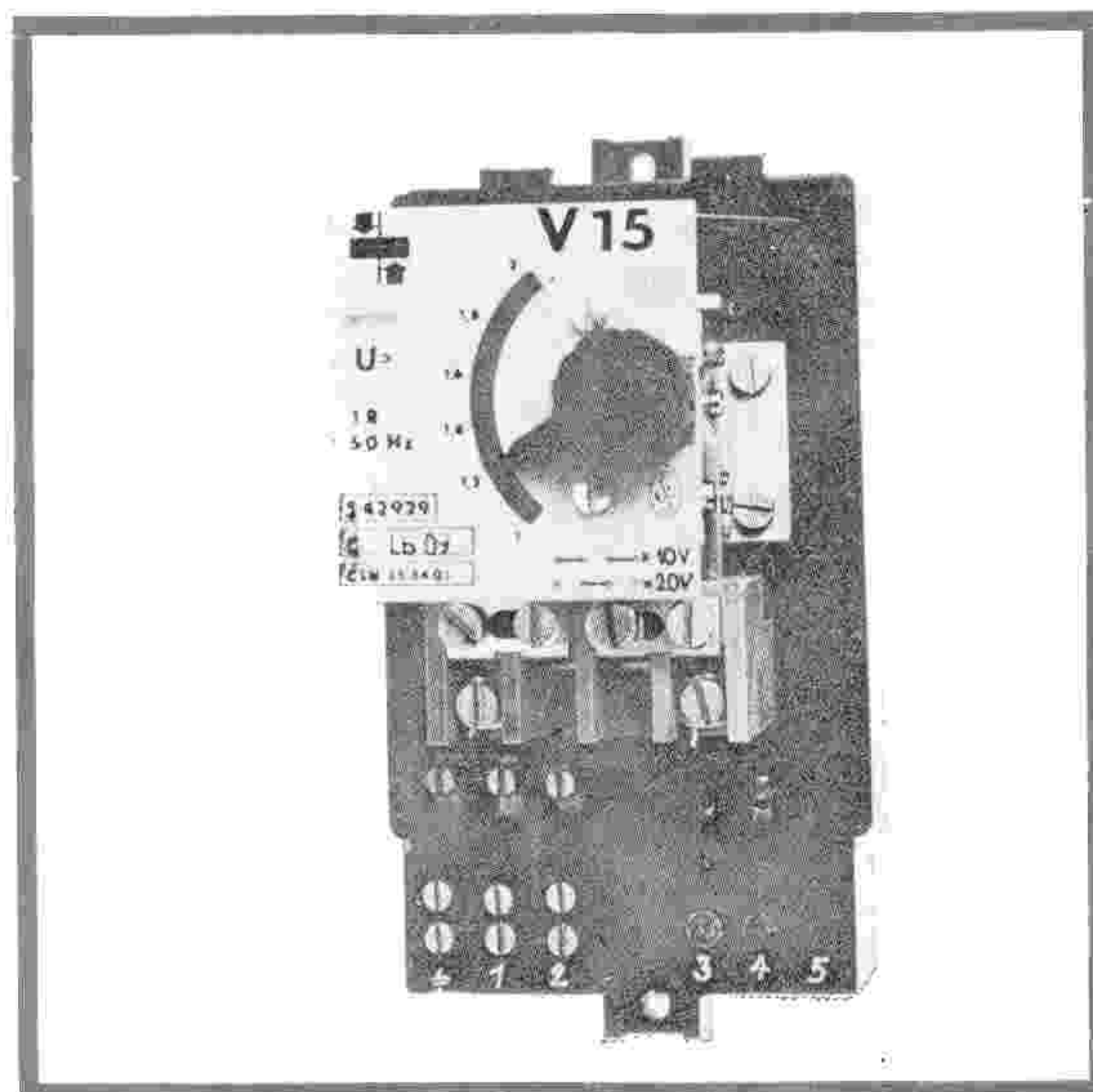
Den Grund des Relais bildet das elmg. Glied, welches aus einem magnetischen Kreis, einer Erregerspule, einem Drehanker, welcher einen Schliesser oder Öffner betätigt, einer Richtkraftfeder und einem Halter mit Schild, Fallklappe und Knopf zum Einstellen des geforderten Spannungswertes besteht. Beim Relais V 10 X1 sind im Gehäuse noch weitere Bestandteile, d.i. Widerstände, Kondensator, Gleichrichter und Hilfsrelais eingebaut. Die Spule des Relais V 15 hat grösstenteils zwei Windungen. Die Windung wird in Serie oder parallel mit Hilfe der Verbindungsfaschen an der Klemmleiste im Inneren des Gehäuses umgeschaltet.

Den ganzen Bereich der Spannungseinstellbarkeit gibt der Schild an. Im rechten unteren Ecke wird die Spannung, mit welcher man die Skalenangabe multipliziert, angeführt (z. B. 500 V). Bei der Ausführung mit zwei Windungen sind diese Angaben zwei (z. B. 100 V, 200 V). Sie entsprechen der abgebildeten Position der Umschaltlasche. Das Überspannungsrelais V 10 X1 hat die Typenbezeichnung V 10 X1-N, das Unterspannungsrelais die Typenbezeichnung V 10 X1-P.

## DESIGN

The heart of the relay is an electromagnetic element consisting of a magnetic circuit, an excitation coil, a rotating armature actuating one normally open or one normally closed contact, a restoring spring and a holder with rating plate, a clapper and a knob for presetting the desired voltage value. The V 10 X1 relay case contains some additional components, i.e., resistors, a capacitor, a rectifier and an auxiliary relay. The V 15 relay coil has mostly two windings. Jumpers on the terminal block inside the cover are used to connect the coil windings either in series or in parallel.

The rating plate indicates the total current adjustability range. Indicated in the lower right corner is the voltage by which the scale reading is to be multiplied (e.g., 500 V). Two such values are indicated (e.g., 100 V, 200 V) for the two-windings presentation. These values correspond to shown jumper positions on the selector terminal block. The type designation of V 10 X1 overvoltage relay is V 10 X1-N, that of the undervoltage relay being V 10 X1-P.



Das ganze System des Relais V 15 und V 15 S1 ist in das durchsichtige Isoliergehäuse, das System des Relais V 10 X1 in das verglaste Metallgehäuse eingebaut. Am Gehäuse befindet sich die Rückstelltaste der Signalfallklappe. Der Deckel des Gehäuses und die Klemmleiste sind plombierbar, das Relaisgehäuse V 10 X1 ermöglicht den Auf- sowie Einbau. An die Klemmen kann man einen bzw. zwei Cu- oder Al-Leiter 1—10 mm<sup>2</sup> (für V 15 S1 und V 10 X1 1—6 mm<sup>2</sup>) bzw. 1—4 mm<sup>2</sup> (für V 15 S1 und V 10 X1 1—2,5 mm<sup>2</sup>) anschliessen; nur beim Relais V 15 sind die Klemmen des Kontaktkreises für den Querschnitt 1—4 mm<sup>2</sup> dimensioniert.

The whole system of the V 15 and V 15 S1 relays is built into a transparent insulating case; the V 10 X1 relay system is accommodated in a metal case with glazed cover. A clapper restoring push-button is provided on the cover. The case cover as well as the terminal block cover can be sealed, if desired. The V 10 X1 relay case permits both panel-mounting and flush mounting. The terminals allow the connection of 1 or 2 Cu or Al wires with cross-sections of 1 to 10 mm<sup>2</sup> (1 to 6 mm<sup>2</sup> for V 15 S1 and V 10 X1) or 1 to 4 mm<sup>2</sup> (1 to 2.5 mm<sup>2</sup> for V 15 S1 and V 10 X1), respectively; in the case of the V 15 only, the contact circuit terminals are dimensioned merely for the cross-section of 1 to 4 mm<sup>2</sup>. The relays are intended for normal indoor environment and comply with the requirements of the Czechoslovak State Standard No. ČSN 35 3401.

## WIRKUNG

### ÜBERSPANNUNGSRELAIS (U >)

Erhöht sich die Erregerspannung, steigt die auf den Drehanker wirkende Kraft, bis sie das Moment der Rückstellfeder überwindet und der Drehanker kippt aus der Ruhelage in die Arbeitslage um. Der Einschaltkontakt schliesst, der Ausschaltkontakt öffnet, die Fallklappe meldet eine Wirkung. Wird die Erregerspannung herabgesetzt, fällt die Kraft ab und der Anker kehrt aus der Arbeits- in die Ruhelage zurück, genauso der Kontakt. Das Verhältnis der Werte Abfallspannung/Ansprechspannung ist das Halteverhältnis.

### UNTERSPIANNUNGSRELAIS (U <)

Fällt die Erregerspannung ab, setzt sich die auf den Drehanker wirkende Kraft herab, bis das Moment der Rückstellfeder die auf den Drehanker wirkende Kraft überwindet und dieser kippt aus der Arbeitslage in die Ruhelage um. Der Einschaltkontakt öffnet, der Ausschaltkontakt schliesst, die Fallklappe meldet eine Wirkung. Das Verhältnis des Wertes Ansprechspannung/Abfallspannung ist das Halteverhältnis.

Der besseren Anschaulichkeit wegen wird die Funktion der Kontakte in der Tabelle angeführt:

Ausführung		Wenn die Spannung	Kontakt schaltet
Überspannung (Fallklappe meldet Überschreiten des eingest. Wertes)	mit Schliesser	über den eingest. Wert steigt	ein
		unter den Wert „eingest. Wert mal Halteverhältnis“ sinkt	aus
	mit Öffner	über den eingest. Wert steigt	ein
		über den eingest. Wert steigt	aus
Unterspannung (Fallklappe meldet Abfall unter den eingest. Wert)	mit Öffner	unter den eingest. Wert sinkt	aus
		über den Wert „eingest. Wert/Halteverhältnis“ steigt	ein
	mit Schliesser	über den Wert „eingest. Wert/Halteverhältnis“ steigt	aus
		unter den eingest. Wert sinkt	ein

### VORSICHT!

Die Funktion der Kontakte in dieser Tabelle geht immer aus dem Ausgangszustand des Relais aus, d.i. dass das Relais nicht erregt ist. Der Schliesser (1Z) ist also geöffnet, der Öffner (1R) geschlossen.

## FUNCTION

### OVERVOLTAGE RELAY (U >)

With increasing excitation voltage the force acting upon the rotating armature rises until it overcomes the torque of the restoring spring and passes from rest position to working position. The normally open contact closes and the normally closed contact opens. The clapper signals active state of the relay. As soon as the excitation voltage decreases, the force is reduced, the armature returns from working to rest position and the contact is reset. The ratio of the drop-off to pick-up voltage values is called the resetting ratio.

### UNDERVOLTAGE RELAY (U <)

With decreasing excitation voltage the force acting upon the rotating armature reduces until the torque of the restoring spring overcomes the force acting upon the rotating armature which now passes from working position to rest position. The normally open contact opens, the normally closed contact closes and the clapper signals active state of the relay. The ratio of the drop-off to pick-up voltage values is called the resetting ratio.

For clarity, the action of the contacts is shown in the table below:

Design		With the voltage	The appropriate contact
overvoltage (clapper signals exceeding of preset value)	with N.O. contacts	exceeding the preset value	closes
		dropping below the value "preset value × resetting ratio"	opens
	with N.C. contacts	exceeding the preset value	closes
		exceeding the preset value	opens
undervoltage (clapper signals drop below preset value)	with N.O. contacts	dropping below the preset value	opens
		exceeding the value "preset value × resetting ratio"	closes
	with N.C. contacts	exceeding the value "preset value × resetting ratio"	opens
		dropping below the preset value	closes

### CAUTION!

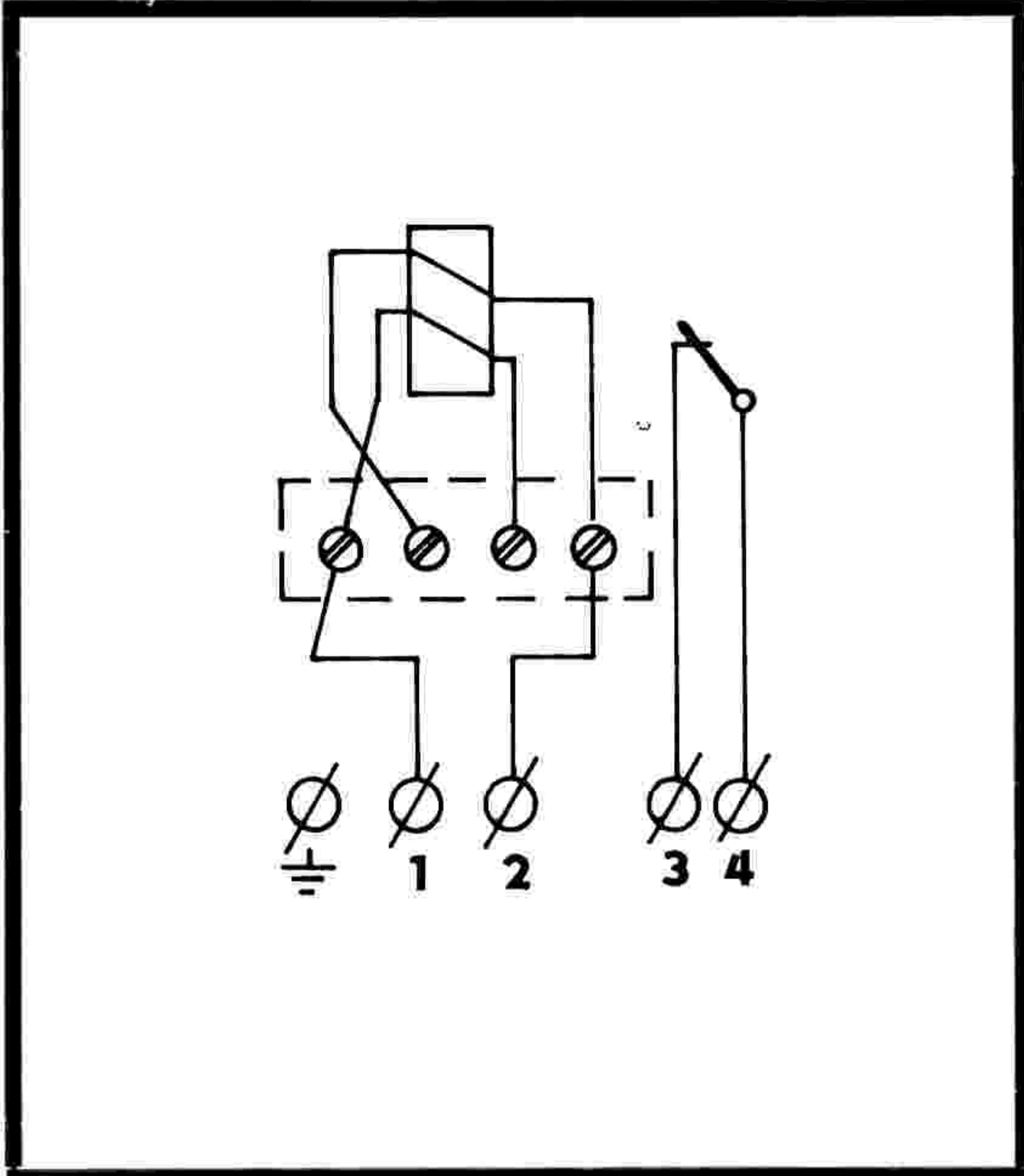
The contact function is indicated according to Czechoslovak Standard ČSN 35 3401, i.e., with the relay in rest position (with excitation off). The normally open (N.O.) contact is open and the normally closed (N.C.) contact is closed.

SCHALTBILD V 15

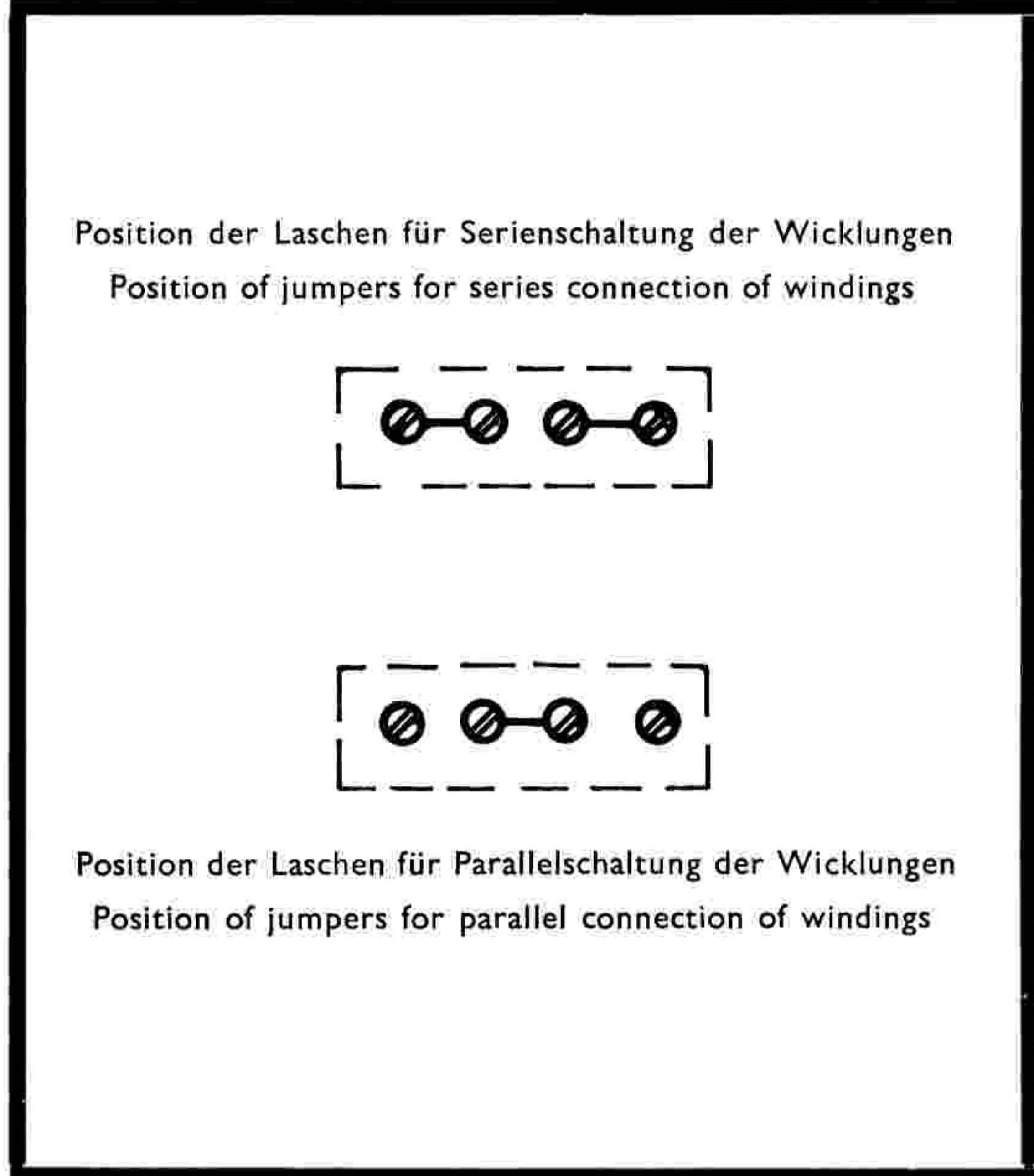
Ausführung mit zwei Windungen  
und mit Umschaltklemmleiste

V 15 CIRCUIT DIAGRAM

Two-windings design  
with selector terminal block

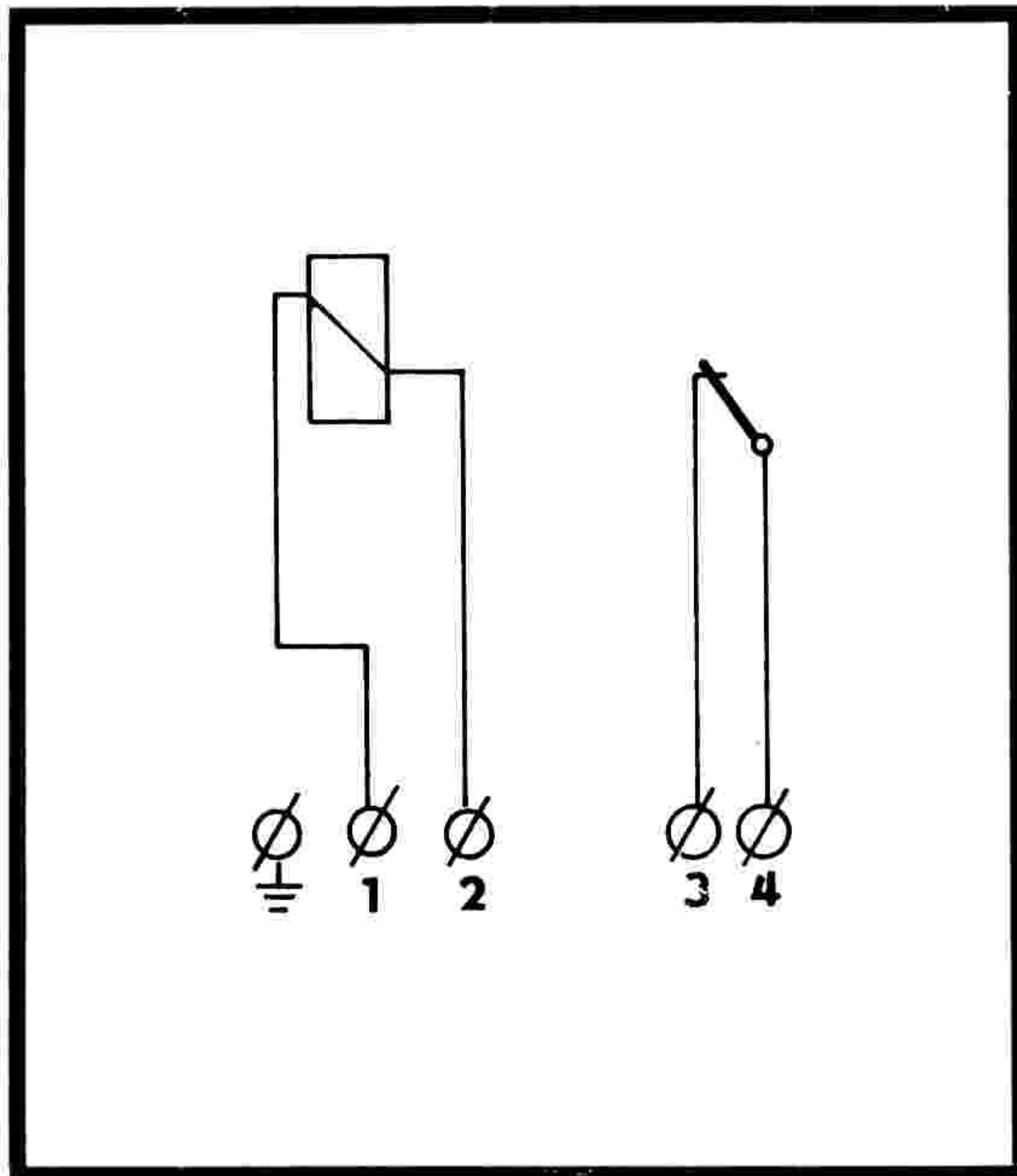


Der Steuerkontakt ist ein Schliesser oder ein Öffner gemäss Ausführung

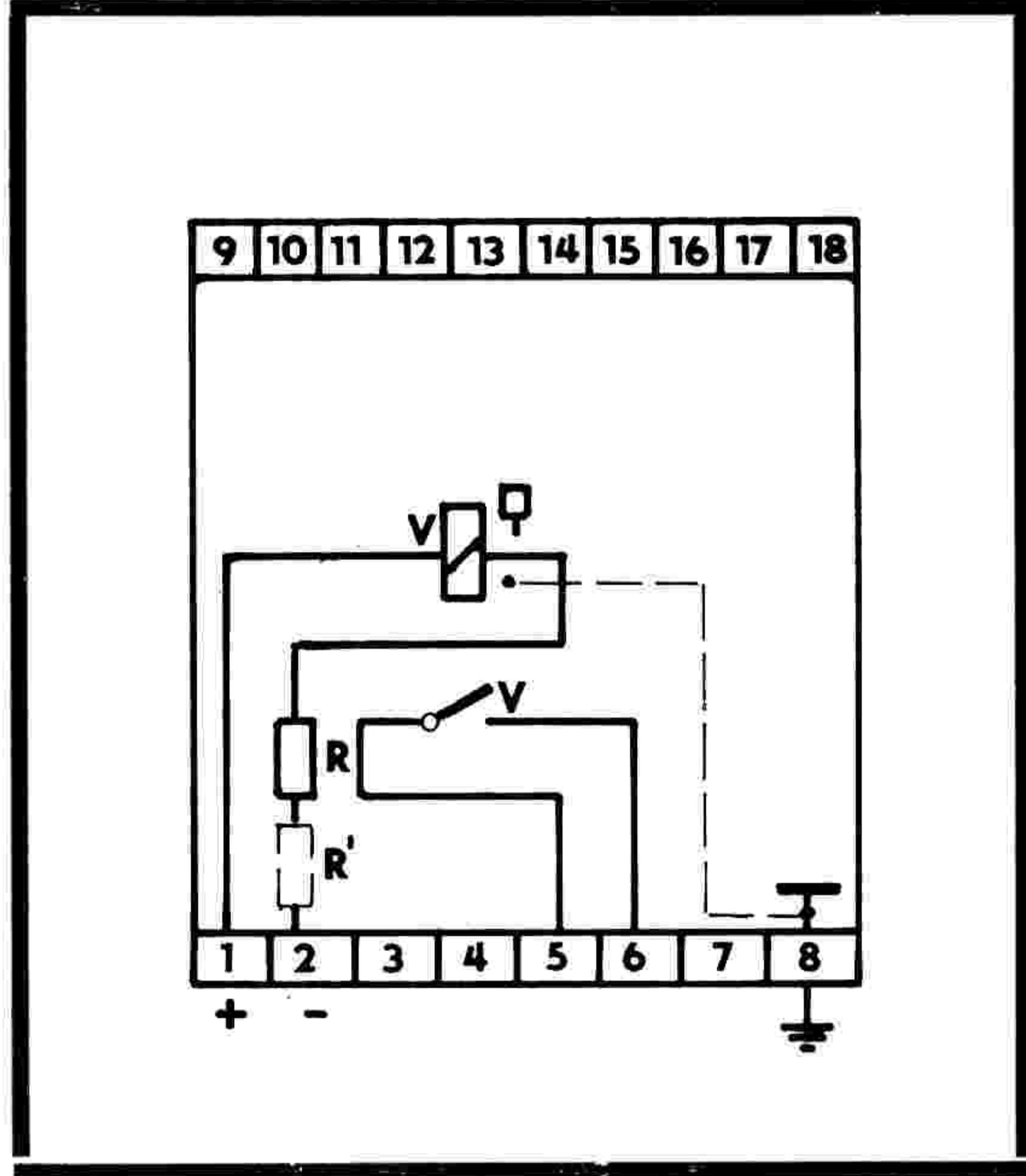


The actuating contact is either N.O. or N.C. depending on relay presentation.

Ausführung mit einer Windung  
Single-winding presentation



SCHALTBILD V 15 S1  
V 15 S1 CIRCUIT DIAGRAM



Bei dem Relais V 10 X1 wird die Wechsellspannung (Klemmen 7 und 8) über den Vorwiderstand an den Gleichrichter zugeführt. Die gleichgerichtete Spannung wird mit dem Kondensator gesiebt und speist die Spule des Hilfsrelais mit dem Öffner, welcher in den Kreis des Ausgangsrelais geschaltet ist. Ein Kondensator verzögert die Wirkung des Relais und man kann diese Verzögerung eventuell mit einem weiteren äusseren Kondensator (Typ MP für 160 V Gs) an den Klemmen 1 und 2 noch verlängern. Bei dem Unterspannungsrelais V 10 X1-P wirkt das Hilfsrelais beim Spannungsabfall, bei dem Überspannungsrelais V 10 X1-N bei Erhöhung der Spannung über den eingestellten Wert. Die Wirkung dieses Relais wird mit einer Fallklappe, welche mit einer Taste am Deckel des Gehäuses rückstellbar ist, angezeigt. Für den Betrieb des Hilfsrelais ist ein an die Klemmen 9 (+) und 10 (−) zugeführte Gs-Hilfsspannung nötig.

Die Überlastbarkeit aller Relais bezieht sich an den Skalenanfang des gegebenen Bereiches. Die Skale des Relais V 15 gilt für den sinusförmigen Spannungsverlauf und gegebene Frequenz 50 oder 60 Hz, bei dem Relais V 15 S1 für die Gs-Spannung mit kleiner Welligkeit, bei dem Relais V 10 X1 im Bereich der Arbeitsfrequenz 25, bzw. 45 bis 150 Hz.

Für richtige Wirkung des Relais V 15 S1 ist es nötig die Polarität der Hilfsspannung zu behalten (+ an der Klemme 1).

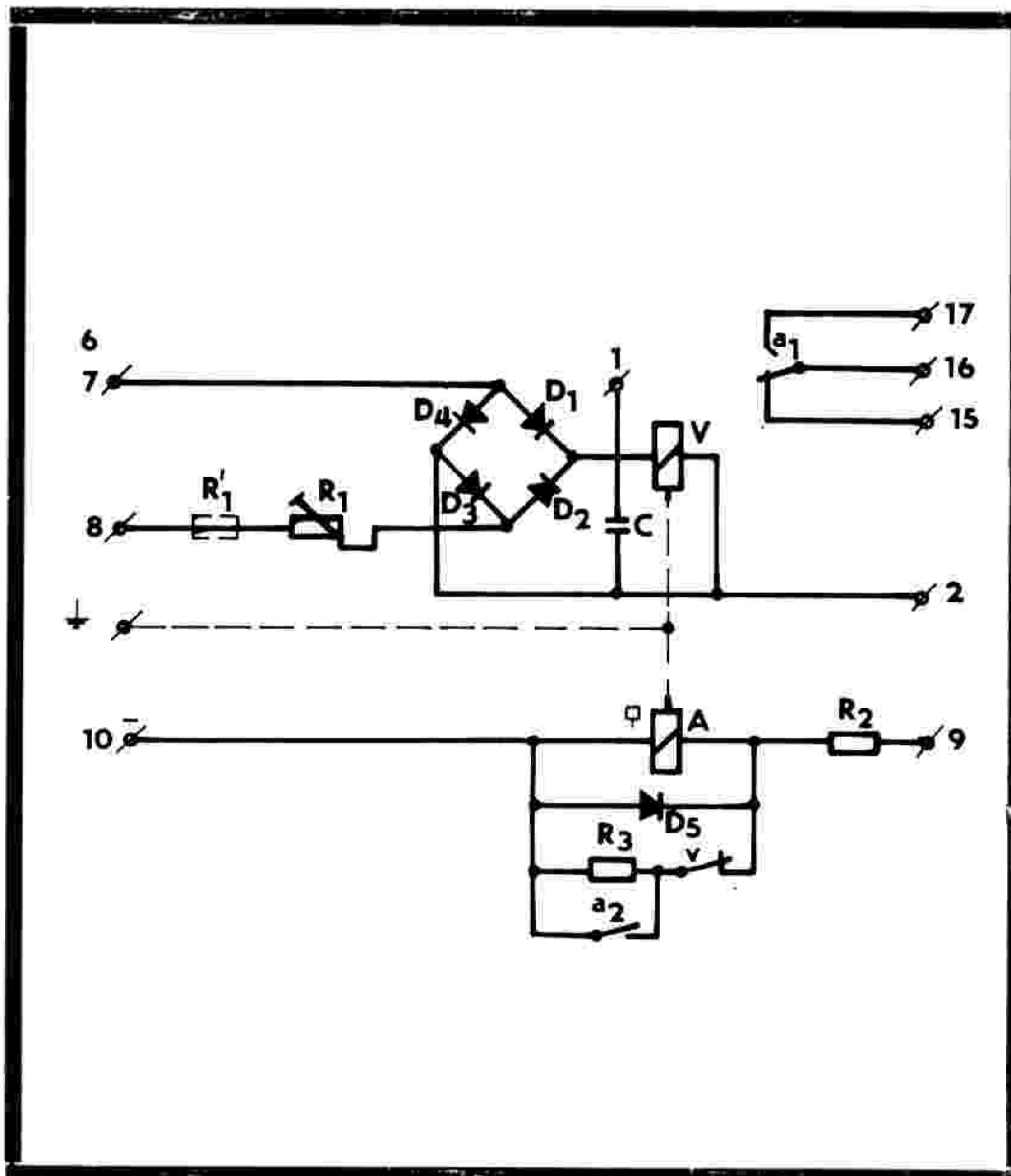
In the case of the V 10 X1 the a.c. voltage is applied (terminals 7 and 8) via a series resistor to a rectifier. The rectified voltage is smoothed by a capacitor and feeds the coil of an electromagnetic relay with N.C. contact connected in the circuit of an auxiliary output relay. The capacitor delays the relay response and, if desired, this delay can be extended with the aid of an external capacitor (MP-type, 160 Vdc) connected to terminals 1 and 2.

In the case of the V 10 X1-P undervoltage relay the auxiliary relay operates when the voltage drops below the preset value while with the V 10 X1-N overvoltage relay it picks up when the voltage rises over the preset value. Its operation is signalled by a clapper which can be reset with a push-button on the case cover.

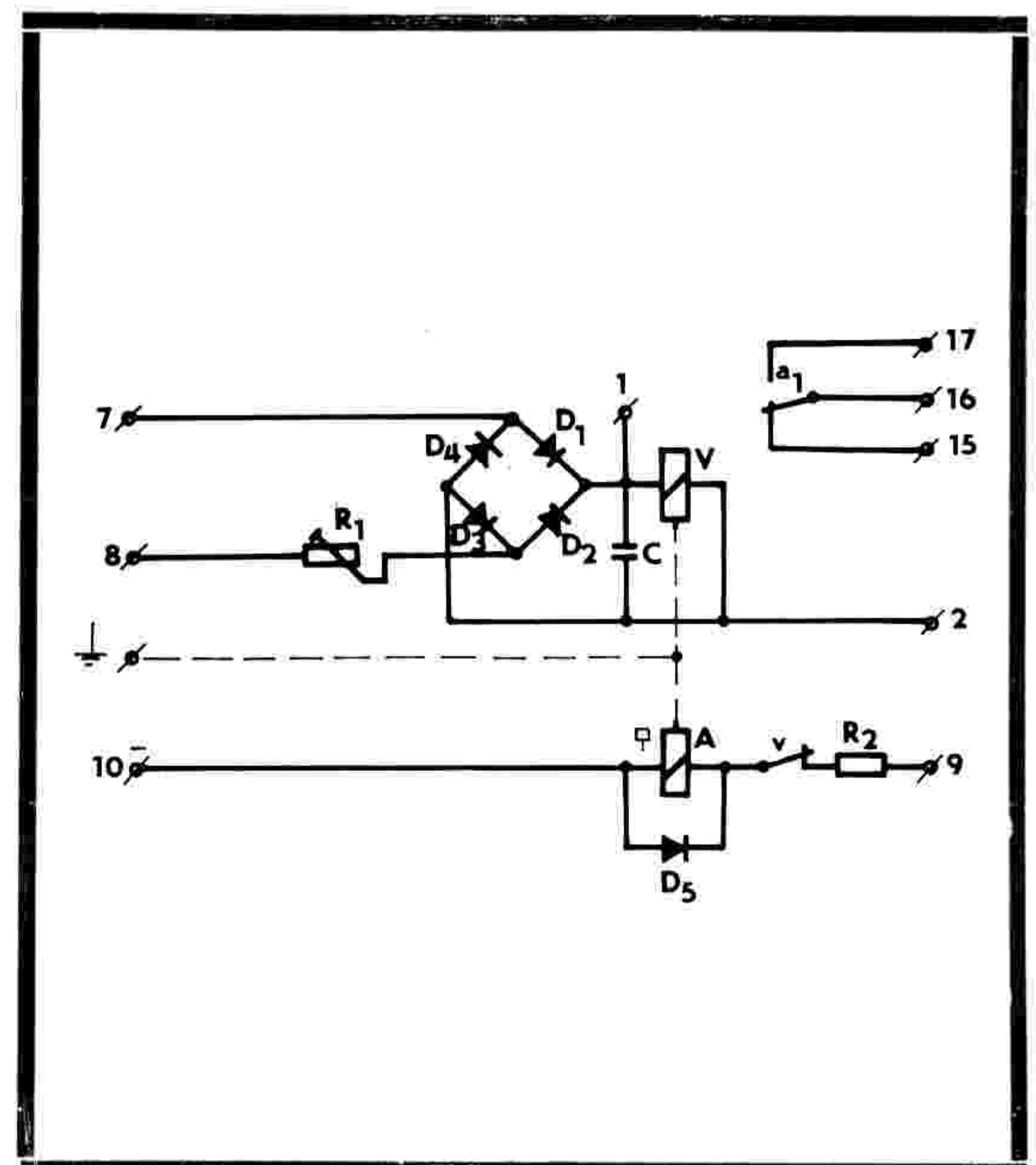
The auxiliary relay function requires the availability of an auxiliary d.c. voltage applied to terminals 9 (+) and 10 (−). The overload capacity of all these relays is related to scale origin of the given range. The V 15 relay scale applies to sine wave with given frequency (50 or 60 Hz), that of the V 15 S1 is valid for d.c. voltage with a small ripple and that of the V 10 X1 is valid within the whole frequency range (25 or 45 to 250 Hz).

Correct operation of the V 15 S1 relay requires correct polarity of the d.c. voltage supplied: + to terminal 1.

SCHALTBILD V 10 X1-N  
V 10 X1-N CIRCUIT DIAGRAM



SCHALTBILD V 10 X1-P  
V 10 X1-P CIRCUIT DIAGRAM



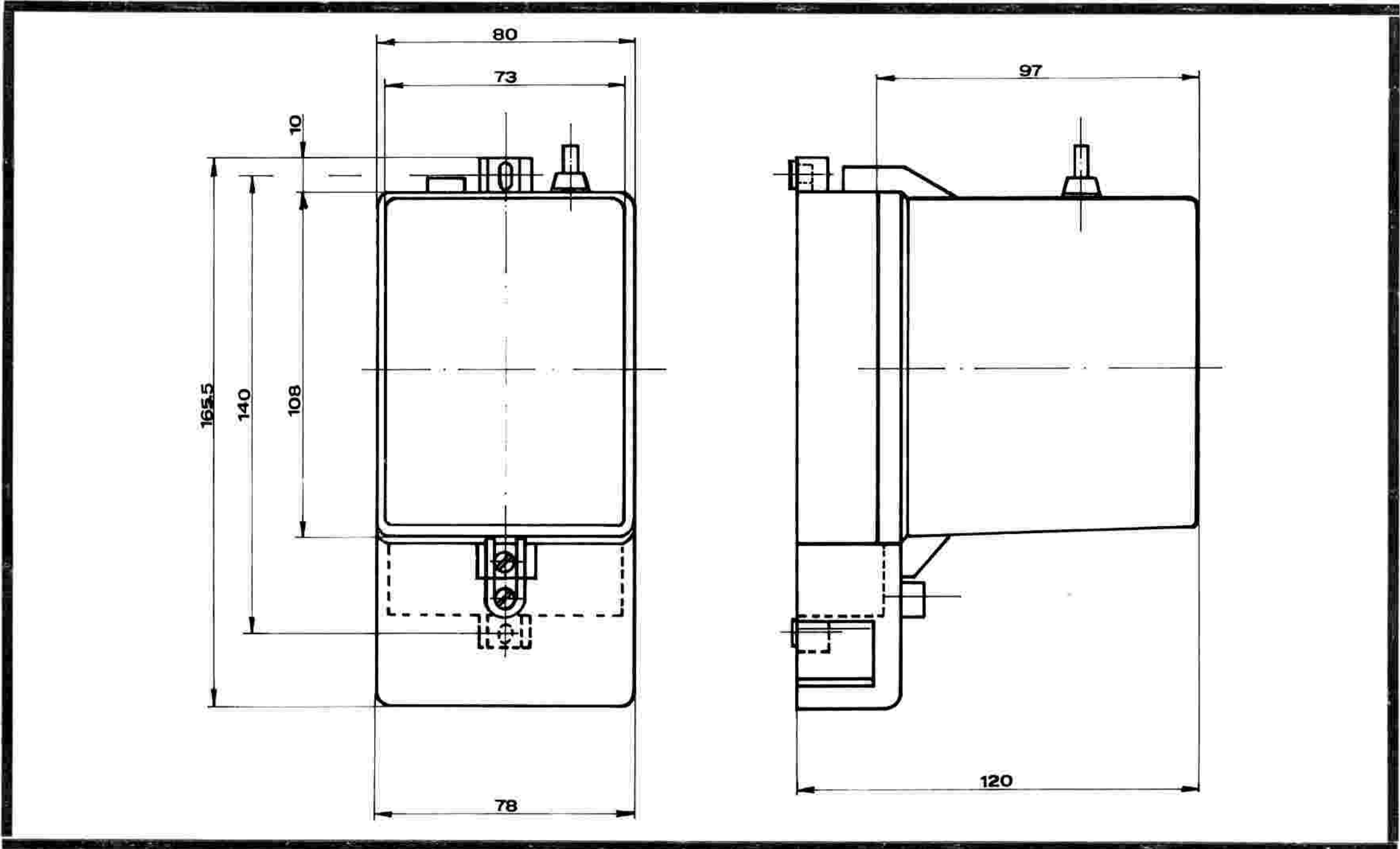
## TECHNISCHE ANGABEN

		V 15	V 15 S1	V 10 X1
Einstellbarkeit (für $U_n$ )	$U >$ $U <$	10 bis 40 V (10/20 V) 30 bis 120 V (30/60 V) 100 bis 400 V (100/200 V)	20 bis 40 V (40 V) 30 bis 60 V (60 V) 50 bis 100 V (100 V) 100 bis 200 V (200 V) 200 bis 400 V (400 V) identisch für $U >$ , $U <$	V 10 X1-N: 1 bis 2 $U_n$ V 10 X1-P: 0,5 bis 1 $U_n$ (100 V oder $100/\sqrt{3}$ V)
<b>Vorsicht!</b> Relais mit anderem Wert der Einstellbarkeit werden nicht erzeugt		5 bis 20 V (10/20 V) 15 bis 60 V (30/60 V) 50 bis 200 V (100/200 V) 250 bis 500 V (500 V)		
Skalenteilung	$U >$ $U <$	1—1,2—1,4—1,6—1,8—2 0,5—0,6—0,7—0,8—0,9—1	0,5—0,6—0,7—0,8—0,9—1	—
Nennfrequenz Arbeitsfrequenz		50 oder 60 Hz —	Gs —	50 bis 60 Hz V 10 X1-N: 25 bis 150 Hz V 10 X1-P: 45 bis 150 Hz
Halteverhältnis	$U >$ $U <$	0,85 bis 0,95 1,05 bis 1,15	$> 0,8$ $< 1,2$	V 10 X1-N: $> 0,90$ V 10 X1-P: $< 1,10$
Hilfsspannung		—	—	24, 60, 110 oder 220 V Gs
Leistungsaufnahme Anfang der Skale	$U >$ $U <$	0,8 bis 1,2 VA 1 bis 1,5 VA	$< 2,5$ W $< 3$ W	$< 3$ VA $< 10$ VA
Ende der Skale der Hilfsspannung	$U >$ $U <$	3,5 bis 5 VA 4 bis 6 VA —	$< 9$ W $< 10$ W —	$< 10$ VA $< 6$ W
Überlastbarkeit dauernd		2,5-fache der Spannung am Skalenanfang		
Mittlerer Fehler Variation des mitt. Fehlers in Abhängigkeit von der Temperatur		$\pm 5\%$ $\pm 0,15\%/^{\circ}\text{K}$	$< 10\%$ —	$< 5\%$ aus dem eingest. Wert —
Eigenzeit des Relais Ansprechen		bei Erregung mit 1,2-Viel- fachem des eingest. Wertes $< 50$ ms	—	—
Abfall		Unterbrechung der Erregung aus dem 2,5-Vielfachem des eingest. Wertes $< 50$ ms	—	—
Kontakte Einschaltvermögen bei 220 V 50 Hz, $\cos \varphi = 0,99$ : bei 220 V Gs, L/R = 0,5 ms: Dauerstrom Ausschaltvermögen bei 220 V 50 Hz, $\cos \varphi = 0,4$ : bei 220 V Gs, L/R = 0,5 ms: bei 220 V Gs, L/R = 40 ms: Max. (min.) Spannung am Kontakt		1 Schliesser oder 1 Öffner  1 A 1,5 A 1 A Gs, Ws  1 A 0,2 A 0,1 A 220 V Gs oder Ws (48 V Gs oder Ws)		1 Wechsler  7,1 A 10 A 6 A Gs, Ws  1,5 A — 0,2 A 220 V Gs oder Ws
Mittlere Zeit in den Fehler		30 000 St	10 000 St	
Lebensdauer mechanische elektrische Prüfspannung			10 000 Schaltspiele 1 000 Schaltspiele 2 kV, 50 Hz	
Bereich der Betriebstemperaturen		-10 °C bis +40 °C		
Schutzart		IP 20		
Masse		etwa 1 kg	etwa 1 kg	etwa 2,5 kg

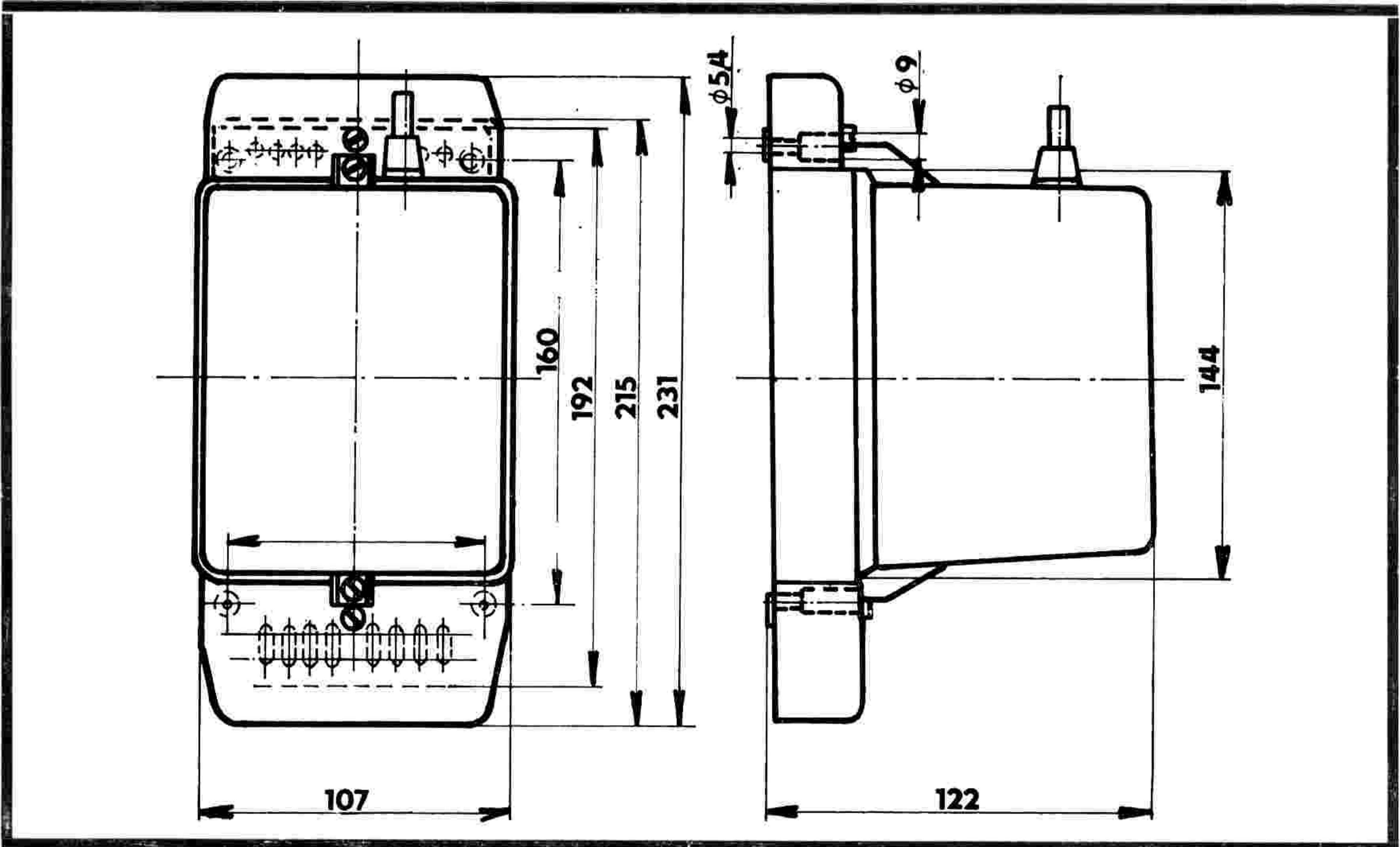
## SPECIFICATIONS

		V 15	V 15 S1	V 10 X1
Adjustability (for $U_n$ )	$U >$ $U <$	10 to 40 V (10/20 V) 30 to 120 V (30/60 V) 100 to 400 V (100/200 V)	20 to 40 V (40 V) 30 to 60 V (60 V) 50 to 100 V (100 V) 100 to 200 V (200 V) 200 to 400 V (400 V) identical for $U >$ , $U <$	V 10 X1-N: 1 to 2 $U_n$ V 10 X1-P: 0.5 to 1 $U_n$ (100 V or $100/\sqrt{3}$ V)
<b>NOTE:</b> No other adjustability values will be available				
Scale graduation	$U >$ $U <$	1—1.2—1.4—1.6—1.8—2 0.5—0.6—0.7—0.8—0.9—1	0.5—0.6—0.7—0.8—0.9—1	—
Rated frequency Working frequency		50 or 60 Hz —	d.c. —	50 to 60 Hz V 10 X1-N: 25 to 150 Hz V 10 X1-P: 45 to 150 Hz
Resetting ratio	$U >$ $U <$	0.85 to 0.95 1.05 to 1.15	$> 0.8$ $< 1.2$	V 10 X1-N: $> 0.90$ V 10 X1-P: $< 1.10$
Auxiliary d.c. voltage		—	—	24, 60, 110 or 220 V
Power consumption				
Scale origin	$U >$ $U <$	0.8 to 1.2 VA 1 to 1.5 VA	$< 2.5$ W $< 3$ W	$< 3$ VA
Scale end	$U >$ $U <$	3.5 to 5 VA 4 to 6 VA	$< 9$ W $< 10$ W	$< 10$ VA
Auxiliary voltage		—	—	$< 6$ W
Overload capacity, continuous		2.5 × scale origin voltage		
Mean relay error Mean error variation with temperature		$\pm 5\%$ $\pm 0.15\%/K$	$< 10\%$ —	$< 5\%$ of preset value —
Relay times operation		$< 50$ ms with excitation by 1.2 × preset value	—	—
release		$< 50$ ms with excitation by 2.5 × preset value	—	—
Contacts		1 Z (N.O.) or 1 R (N.C.)		1 P (change-over)
Making capacity		1 A 1.5 A 1 A d.c. or a.c.		7.1 A 10 A 6 A d.c. or a.c.
at 220 V, 50 Hz, $\cos \varphi = 0.99$				
at 220 V d.c., L/R = 0.5 ms				
Continuous current				
Breaking capacity		1 A 0.2 A 0.1 A		1.5 A — 0.2 A
at 220 V, 50 Hz, $\cos \varphi = 0.4$				
at 220 V d.c., L/R = 0.5 ms				
at 220 V d.c., L/R = 40 ms				
Max. (min.) contact voltage		250 V a.c., d.c. (48 V a.c., d.c.)		220 V a.c., d.c.
Mean time to failure		30,000 hrs	10,000 hrs	
Service life			10,000 operations	
mechanical			1,000 operations	
electrical			2 kV, 50 Hz	
Dielectric strength				
Operating temperature range		$-10^\circ\text{C}$ to $+40^\circ\text{C}$		
Enclosure		IP 20		
Weight		approx. 1 kg	approx. 1 kg	approx. 2.5 kg

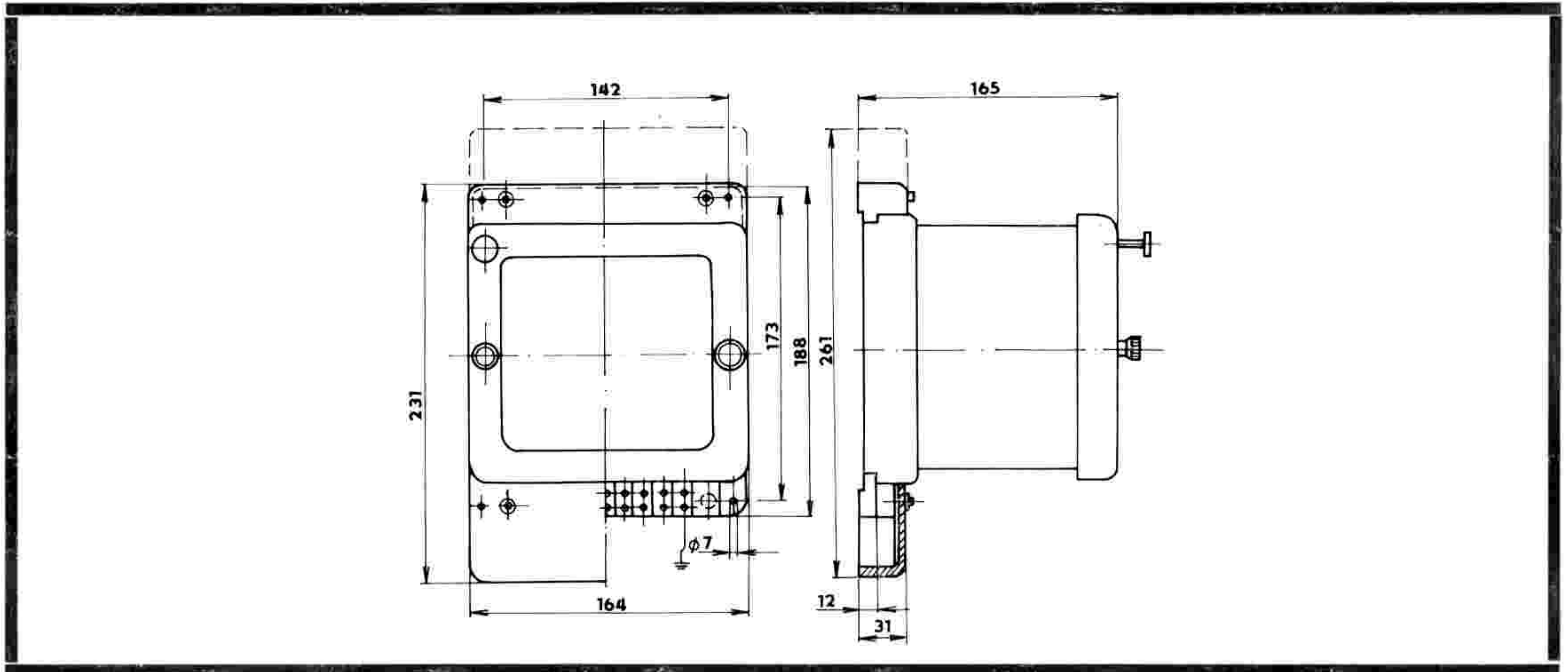
V 15



V 15 S1



## V 10 X1

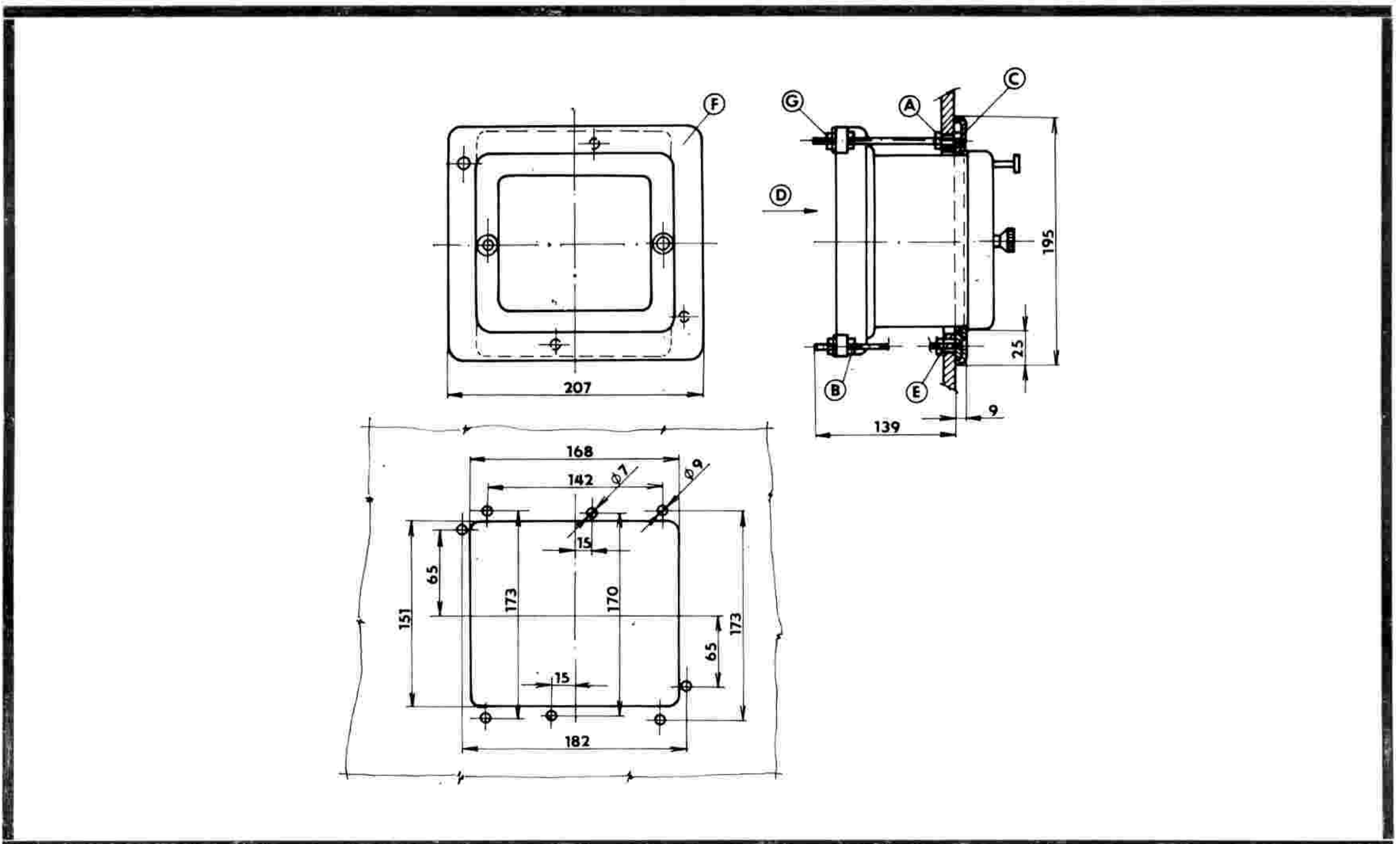


### V 10 X1 — Einbauausführung

- A ... Untere Schraubenmutter M8 mit Unterlagscheibe
- B ... Schraubenmutter M6
- C ... Obere Schraubenmutter M8 mit Sicherungs-Bügelringe
- D ... Richtung der Kastenaufsteckung
- E ... Schraube für Befestigung des Kunststoff-Frontrahmens
- F ... Kunststoff-Frontrahmen
- G ... Schraubenmutter M6 mit Unterlagscheiben

### V 10 X1 — Build-in design

- A ... Lower Nut M8 with Washer
- B ... Nut M6
- C ... Upper Nut M8 with Bolt Ring
- D ... Case Inserting Direction
- E ... Screw for Fixing of Frame
- F ... Frame
- G ... Nut M6 with Washer



## HINWEISE FÜR DIE MONTAGE DER EINBAUAUSFÜHRUNG V 10 X1

1. Den Tafelausschnitt und Öffnungen verfertigen. An die Bolzen die unteren Schraubenmuttern A (M8) mit Unterlagscheiben sowie die Schraubenmuttern B (M6) frei aufschrauben.
2. Die Bolzen von der Hinterseite der Schalttafel in die Öffnungen einstecken, die oberen Schraubenmuttern C (M8) frei aufschrauben, die Sicherheits-Bügelringe aufstecken und sichern.
3. Die oberen Schraubenmuttern C bis zum Anschlag zu den Bügelringen aufstecken, die Bolzen in der Schalttafel durch Anziehen der unteren Schraubenmuttern A (M8) befestigen.
4. Von der Hinterseite der Schalttafel den Kasten und die Unterlagscheiben in der Richtung D aufstecken, die unteren Schraubenmuttern G (M6) frei aufschrauben.
5. Die Kunststoff-Frontrahmen mittels Bolzen mit Schraubenmuttern E (M6) befestigen.
6. Den Kasten anziehen, bis er auf den Frontrahmen in der Richtung F aufsitzt.
7. Mit Schraubenmuttern G (M6) den Kasten an die Bolzen befestigen (die gleiche Entfernung der Schraubenmuttern von der Schalttafel auf allen Bolzen einzuhalten).

## BESTELLANGABEN

In der Bestellung ist anzugeben:

- Typ und Bezeichnung des Relais
- Ausführung (Über- oder Unterspannung)
- Einstellbarkeit (bei dem Relais V 10 X1 Nennspannung)
- Nennfrequenz (nur bei V 15)
- Hilfsspannungswert (nur bei V 10 X1)
- Kontaktart (Schliesser oder Öffner — nur bei V 15, V 15 S1)
- Auf- oder Einbauausführung (nur bei V 10 X1)

## INSTRUCTIONS FOR INSTALLATION

1. Prepare cutout and bore holes in panel. Screw freely lower nuts A (M8) with washers and nuts B (M6) on bolts.
2. Guide the bolts into the holes from the rear of the panel, freely screw on upper nuts C (M8), slip on stirrup retainers and secure them in position.
3. Screw out upper nuts C to bear against stirrup retainers, fix the bolts in panel by tightening lower nuts A.
4. Slip on the case and washers from the rear (in direction D) and freely screw on nuts G (M6).
5. Using bolts E fasten the plastic frames.
6. Tighten the case until it bears against frame F.
7. Use nuts G (M6) to fasten the case on bolts (keep equal distance of nuts from the panel on all bolts).

## ORDERING

The following should be indicated on the order sheet:

- Type and designation of relay
- Design (overvoltage or undervoltage)
- Adjustability (rated voltage for V 10 X1 relay)
- Rated frequency (V 15 only)
- Auxiliary voltage (V 10 X1 only)
- Type of contact (V 15 and V 15 S1 only)



ochrany pro energetiku

**DOHNÁLEK**

Úpská 132, 542 23 Mladé Buky  
Czech Republic

tel: +420 499 873 443

fax: +420 499 873 442

email: dohnalek@dohnalek.cz

website: www.dohnalek.cz

Entwicklungsbedingte Konstruktionsänderungen behalten wir uns vor.

Continuous development may necessitate changes in these data without notice.