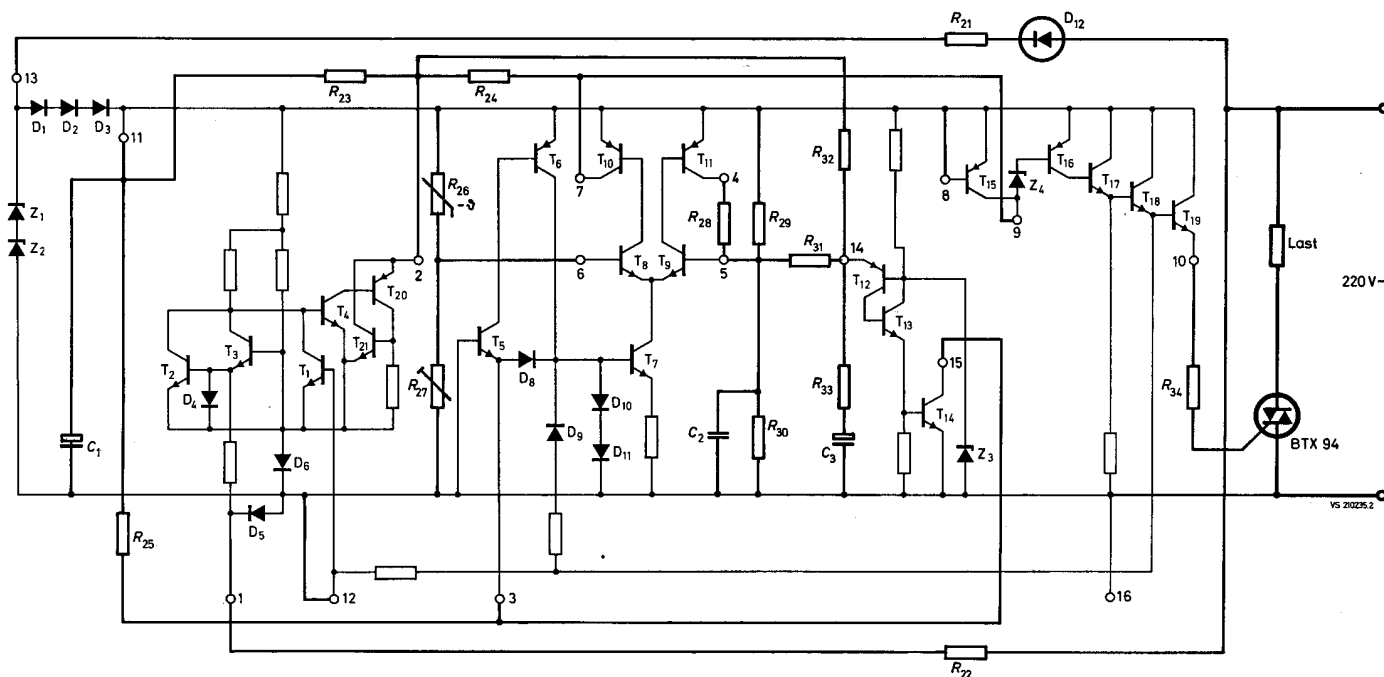


**VALVO**

BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

**Schaltungssammlung****Temperaturregler  
für Heizgeräte**

25. MÄRZ 1975



R <sub>21</sub>	4,7 kΩ	6,5 W	5 %	R <sub>31</sub>	1 MΩ	1/3 W	5 %
R <sub>22</sub>	150 kΩ	0,5 W	5 %	R <sub>32</sub>	680 kΩ	1/3 W	5 %
R <sub>23</sub>	15 kΩ	1/3 W	5 %	R <sub>33</sub>	1 kΩ	1/3 W	5 %
R <sub>24</sub>	68 kΩ	1/3 W	5 %	R <sub>34</sub>	22 Ω	1/3 W	5 %
R <sub>25</sub>	1 MΩ	1/3 W	5 %	C <sub>1</sub>	1000 μF	16 V	
R <sub>26</sub>	NTC-Widerstand	22 kΩ		C <sub>2</sub>	150 pF	40 V	
R <sub>27</sub>	Sollwertsteller	47 kΩ		C <sub>3</sub>	100 μF	25 V	
R <sub>28</sub>	47 kΩ	1/3 W	5 %	D <sub>1</sub>	BYX 10		
R <sub>29</sub>	68 kΩ	1/3 W	5 %	Triac	BTX 94/800		
R <sub>30</sub>	150 kΩ	1/3 W	5 %				

Die angegebenen Werte für die Bauelemente R<sub>21</sub>, R<sub>34</sub> und C<sub>1</sub> gelten für die Ansteuerung des Industrie-Triacs BTX 94. Werden andere Triactypen verwendet, können sich abweichende Werte ergeben.

Der zum Betrieb von Heizgeräten mit Leistungen bis zu 4,4 kW vorgesehene Temperaturregler ist mit der integrierten Zündstufe TCA 280 A aufgebaut und arbeitet mit dem Industrie-Triac BTX 94. Als Temperaturfühler (Istwertanzeiger) wird ein NTC-Widerstand verwendet. Die Schaltung gibt bei großen Abweichungen zwischen Ist- und Solltemperatur, also zum Beispiel beim Einschalten eines Verbrauchers, die volle Leistung ab. Bei einer bestimmten Annäherung der Ist- an die Solltemperatur erfolgt selbsttätig ein Übergang zur Proportionalregelung mit Periodengruppensteuerung.

Arbeitsweise:

Beim Einschalten des Verbrauchers, beispielsweise einer elektrischen Heizung, hat der zunächst noch kalte NTC-Widerstand R<sub>26</sub> einen relativ hohen Widerstandswert. Dadurch wird das Gleichgewicht der Brücke, bestehend aus R<sub>26</sub> und R<sub>27</sub> einerseits, sowie R<sub>29</sub> und R<sub>30</sub> andererseits, so verändert, daß  $U_{6/16} < U_{5/16}$  ist und sich damit T<sub>8</sub> und T<sub>10</sub> in gesperrtem, T<sub>9</sub> und T<sub>11</sub> in leitendem Zustand befinden. Die Sperrung von T<sub>10</sub> bewirkt, daß die durch R<sub>24</sub> fließenden Impulsströme voll in die Basis von T<sub>16</sub> gelangen können, was die



Es wird keine Gewähr übernommen, daß die in dieser Schrift angegebenen Schaltungen, Geräte, Maschinen, Anlagen, Bauelemente, Baugruppen oder Verfahren frei von Schutzrechten sind. Nachdruck, auch auszugsweise, ist nicht gestattet.

Ratschläge in dieser Schaltungssammlung sind unverbindliche und keine Haftung begründende Empfehlungen.

VALVO  
Unternehmensbereich Bauelemente  
der Philips GmbH  
2000 Hamburg 1

Abgabe von Zündimpulsen über Anschluß 10 auslöst. Die impulsförmigen Ströme entstehen dadurch, daß im Bereich jedes Netzspannungsnulldurchgangs der Ausgangstransistor  $T_{21}$  des Synchronisiergatters kurzzeitig in den leitenden Zustand gesteuert und damit die Spannung am Anschluß 2 impulsartig abgesenkt wird. Dem Triac werden also fortlaufend Zündimpulse zugeführt, und der Verbraucher erhält seine volle Heizleistung.

Gleichzeitig findet eine Aufladung von  $C_3$  über  $R_{32}$  und  $R_{33}$  statt. Sobald nun die Spannung am Anschluß 14 einen durch  $Z_3$  bestimmten Wert übersteigt, zündet der aus  $T_{12}$  und  $T_{13}$  gebildete Unijunction-Transistor und führt eine Entladung von  $C_3$  herbei.  $R_{33}$  hat die Aufgabe, den Entladestrom zu begrenzen. Der geschilderte Vorgang wiederholt sich periodisch in einem zeitlichen Abstand von etwa 45 s. Die Periodendauer kann in weiten Grenzen durch eine entsprechende Bemessung von  $C_3$  verändert werden. Von der auf diese Weise am Anschluß 14 entstehenden, rund 7 V betragenden Sägezahnspannung wird ein sich aufgrund der Spannungsteilung ergebender Anteil von etwa 0,3 V auf den Anschluß 5 übertragen und überlagert sich der an diesem Punkt liegenden Gleichspannung.

Die zunächst kleine, mit zunehmender Aufheizung des Verbrauchers ansteigende Gleichspan-

nung  $U_{6/16}$  wandert auf die am Anschluß 5 liegende Spannung  $U_{5/16}$  zu. Sobald  $U_{6/16}$  in den Bereich der überlagerten Sägezahnspannung kommt, wird die Zündimpulserzeugung in den Zeiten unterbrochen, in denen  $U_{6/16} > U_{5/16}$  ist. Diese zündimpulsfreien Zeiten nehmen beim weiteren Anstieg von  $U_{6/16}$  laufend zu, bis  $U_{6/16}$  ständig oberhalb  $U_{5/16}$  liegt und keine Zündimpulse mehr erzeugt werden.

Der Verbraucher kühlt nunmehr ab, womit  $U_{6/16}$  wieder in den Sägezahnbereich von  $U_{5/16}$  kommt und diesen in entgegengesetzter Richtung durchläuft, wenn das Überspringen der Temperatur entsprechend groß ist. Abhängig von den thermischen Eigenschaften des Verbrauchers und dessen Betriebsbedingungen wird sich die Temperatur mehr oder weniger schnell auf einen der Solltemperatur entsprechenden Wert innerhalb der Sägezahnamplitude einpendeln.

Der in der Stückliste aufgeführte NTC-Widerstand  $R_{26}$  sollte so gewählt werden, daß der angegebene Widerstandswert von 22 k $\Omega$  bei der Nenntemperatur des Verbrauchers oder bei einer Temperatur, die etwa in der Mitte des vorgesehenen Temperaturbereichs liegt, erreicht wird.

#### Weitere Erläuterungen

VALVO Brief vom 5. Februar 1973

