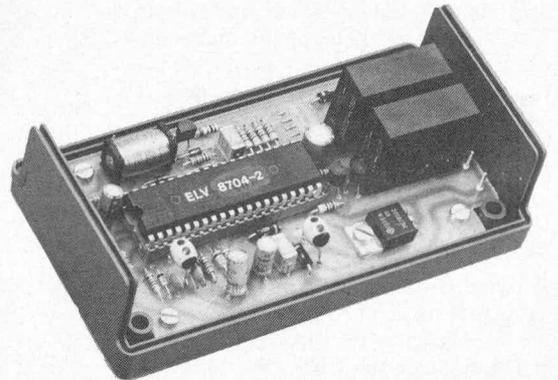
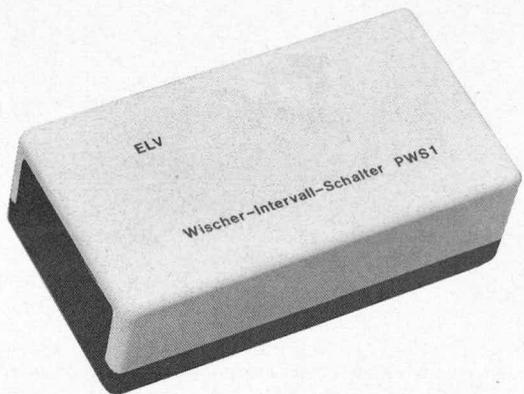


Prozessorgesteuerter Wischer-Intervall-Schalter PWS 1



Mit Hilfe eines Single-Chip-Microprozessors wurde ein Scheibenwischer-Intervall-Schalter realisiert, der Bedienungsfreundlichkeit, praxisgerechte, teilautomatische Intervallsteuerung sowie einfachen Nach- und Einbau miteinander vereint. Die Ingenieure des ELV-Teams haben sich hierzu einige Besonderheiten einfallen lassen.

Allgemeines

Zahlreiche Fahrzeuge besitzen sie bereits serienmäßig, bei anderen bietet sich der nachträgliche Einbau an. Gemeint sind Wischer-Intervall-Schalter, die sich aufgrund ihrer nützlichen Funktion in den vergangenen Jahren durchgesetzt haben. ELV hat nun eine prozessorgesteuerte Version entwickelt, die zahlreiche Features aufweist.

Die beim PWS 1 realisierte Programmierungsmöglichkeit ist besonders praxisgerecht, da während der Fahrt zunächst einmal gewischt wird, um anschließend ein zweites Mal den Wischerschalter zu betätigen, wenn es der Fahrer für tatsächlich erforderlich hält. Genau dieses Intervall wird gespeichert und anschließend automatisch fortlaufend ausgeführt. Um die verschiedenen Möglichkeiten des PWS 1 zu beschreiben, wenden wir uns zunächst der Bedienungsanleitung zu.

Bedienung und Funktion

Im einfachsten Fall erfolgt die Bedienung ohne zusätzlichen Schalter direkt über den bestehenden Wischer-Schalter. Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, einen zusätzlichen Bedientaster an geeigneter, gut zugänglicher Stelle im Armaturenbrett anzuordnen.

Die Grundfunktionen des Wischer-Schalters bleiben auch nach erfolgtem Einbau des prozessorgesteuerten Wischer-Intervall-Schalters PWS 1 erhalten. Nachfolgend sollen die einzelnen Bedienschritte des PWS 1 im Detail besprochen werden.

Einschalten

Der PWS 1 wird durch kurzes Betätigen des Wischer-Schalters (kleiner 2 sec.) aktiviert. Der Scheibenwischer läuft in gewohnter Weise einmal über die Scheibe. Gleichzeitig

geht der Prozessor in Wartestellung. Soll nun wieder gewischt werden, erfolgt eine erneute kurze Betätigung (kleiner 2 sec.) des Wischer-Schalters, und der Scheibenwischer läuft erneut einmal über die Scheibe.

Der zwischen diesen beiden Schalterbetätigungen liegende Zeitraum wird von der Elektronik gespeichert und fortlaufend wiederholt, d. h. in dem einprogrammierten Zeitintervall wird jetzt der Scheibenwischer automatisch kontinuierlich betätigt.

Ausschalten

Für das Abbrechen des Intervallschalters stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Wird zu einem beliebigen Zeitpunkt der Wischer-Schalter länger als zwei Sekunden betätigt, geht der PWS 1 in seine Grundstellung, d. h. das gespeicherte Intervall wird gelöscht, und es werden keine weiteren Wischvorgänge ausgelöst (Bei Ansteuerung über den bestehenden Wischer-Schalter erfolgt während der Betätigung ein Wischen, während die Version mit externem Taster den Wischvorgang beim Ausschalten unterdrückt).
2. Wird innerhalb von zwei Sekunden, gerechnet ab Beginn eines jeden automatisch ausgelösten Wischintervalls, der Wischer-Schalter betätigt, erfolgen keine weiteren Wischvorgänge. Die Betätigung kann hierbei auch kürzer als zwei Sekunden sein, wobei die Schaltung dann für 30 sec. in Warteposition geht (Programmiermodus).

Wischer-Intervall verkürzen

Soll der automatisch ablaufende Wischzyklus verkürzt werden, d. h. der Scheibenwischer häufiger angesteuert werden, so wird der Wischer-Schalter einfach vor Ablauf des ursprünglich einprogrammierten Intervalls

erneut betätigt (kürzer 2 sec.). Der Zeitraum, bezogen auf den davor liegenden, automatisch ausgelösten Wischvorgang, wird als neues Intervall abgespeichert und fortlaufend ausgeführt.

Wischer-Intervall verlängern

Zur Verlängerung der zwischen den einzelnen Wischvorgängen liegenden Zeitspanne ist der PWS 1 zunächst in seine Grundstellung zu bringen. Dies geschieht durch kurze Betätigung des Wischer-Schalters (kleiner 2 sec.) innerhalb von zwei Sekunden, gerechnet ab Beginn eines automatisch ausgelösten Wischvorgangs.

Durch den Rücksetzvorgang geht die Elektronik in Warteposition, um die Zeitspanne bis zur nächsten kurzen Betätigung des Wischer-Schalters (kleiner 2 sec.) abzuspeichern und in diesem Zeitraster anschließend fortlaufend die Wischvorgänge auszulösen.

Erfolgt innerhalb von 30 (60) Sekunden nach dem Start des ersten Wischzyklus zu Beginn der Programmierung keine weitere Betätigung des Wischer-Schalters, geht der PWS 1 in seine Grundstellung. Es erfolgt keine weitere Ansteuerung des Scheibenwischers.

Teilautomatische Intervall-Steuerung

Als Besonderheit bietet der PWS 1 die Möglichkeit, zur automatischen Anpassung der Intervallzeit, die sich beim Fahren halbiert bzw. im Stand (z. B. Halten vor einer Ampel) verdoppelt.

Wurde das Wischer-Intervall während der Fahrt einprogrammiert, so verdoppelt sich die Intervallzeit (max. 60 sec.). Fährt das Fahrzeug weiter, kehrt die Elektronik zum ursprünglichen häufigeren Wischen zurück.

Wurde die Programmierung im Stand durchgeführt (max. 60 sec.), verkürzt sich

die Wischer-Intervallzeit, sobald das Fahrzeug anfährt (max. 30 sec.), um beim Anhalten zu langsameren Zyklen zurückzukehren.

Diese teilautomatische Verhaltensweise des PWS 1 ist besonders sinnvoll, da praktische Erfahrungen gezeigt haben, daß die Häufigkeit des Wischens beim Anhalten entsprechend reduziert werden kann.

Die Information über Stand oder Fahrt des Kfz erhält die Elektronik in guter Nahrung durch die Abfrage der Motordrehzahl. Hierzu wurde ein entsprechender Steuereingang vorgesehen, der nur nach Bedarf beschaltet zu werden braucht.

Waschwasser-Automatik

Als weiteres Feature besitzt der PWS 1 einen Steuereingang für den Anschluß an eine Waschwasseranlage. Wird die betreffende Wasserpumpe betätigt, kann gleichzeitig ein Impuls auf den entsprechenden Steuereingang des PWS 1 gegeben werden. Dieser startet dann mit einer definierten Verzögerung von ca. 0,5 Sekunden das zwei- bis dreimalige Wischen der Scheibenwischer. Die Verzögerung ist sinnvoll, damit die Wischerblätter nicht unnötig trocken laufen. Auch dieser Eingang braucht nur bei Bedarf beschaltet zu werden.

Anschluß im Kfz

In Abbildung 1 ist die besonders weit verbreitete Anschlußbelegung eines Wischermotors mit Permanentenerregung für zwei Geschwindigkeiten und Endabschaltung aufgezeichnet.

Bei zahlreichen Fahrzeugen ist bereits über eine Steckbuchse serienmäßig die Anschlußmöglichkeit eines nachträglich einzubauenden Wischer-Intervall-Schalters vorgesehen. In Abbildung 2 ist eine entsprechende Schaltung dargestellt mit bereits angeschlossenem Wischer-Intervall-Schalter. Die Klemme 85 liegt auf der Kfz-Masse, d. h. auf gleichem Potential wie die Klemme 31. Zwischen den Klemmen 87 und 87 a liegt der Öffner des Wischer-Intervall-Schalters, der in die Verbindungsleitung zwischen den beiden Klemmen 31 b eingefügt wurde (vergleichen Sie hierzu auch die Abbildung 1). Ist in die entsprechende Buchse kein Wischer-Intervall-Schalter eingesetzt, werden zur Funktion die beiden Klemmen 87 und 87 a über eine Steckbrücke miteinander verbunden. Die Klemmen 88 und 88 a werden über einen Schließer zur Aktivierung des Wischer-Motors miteinander verbunden, d. h. diese beiden Klemmen liegen parallel zum Schließer des normalen Wischer-Schalters für die erste Geschwindigkeitsstufe des Wischermotors.

Die Klemmen 85, 87, 87 a, 88 sowie 88 a finden wir im Hauptschaltbild (Abbildung 4) des prozessorgesteuerten Wischer-Intervall-Schalters PWS 1 wieder. Der Einbau in Fahrzeuge, die nach Abbildung 2 bereits eine vorbereitete Buchse zum Anschluß eines Wischer-Intervall-Schalters besitzen, ist somit besonders einfach.

Abbildung 3 zeigt einen Schaltungsvorschlag zum nachträglichen Einbau des ELV-Wischer-Intervall-Schalters PWS 1 in Fahrzeuge, die ursprünglich hierfür nicht vorbereitet sind, jedoch eine elektrische Schaltung nach Abbildung 1 besitzen. Ein Vergleich zeigt, daß die Verbindungsleitung zwischen

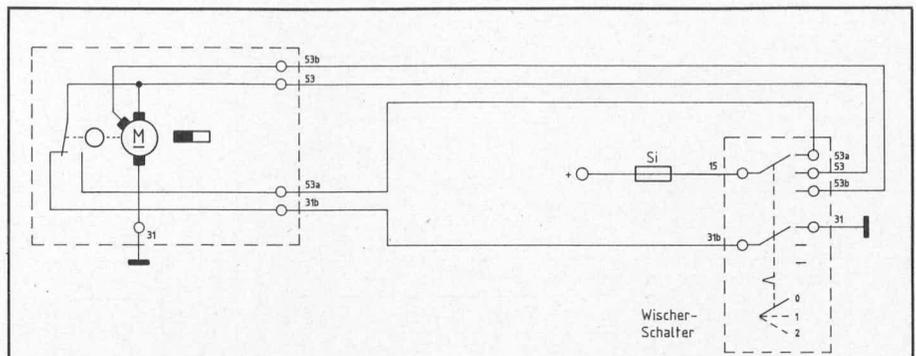


Bild 1: Wischermotor mit Permanentenerregung für zwei Geschwindigkeiten mit Endabschaltung

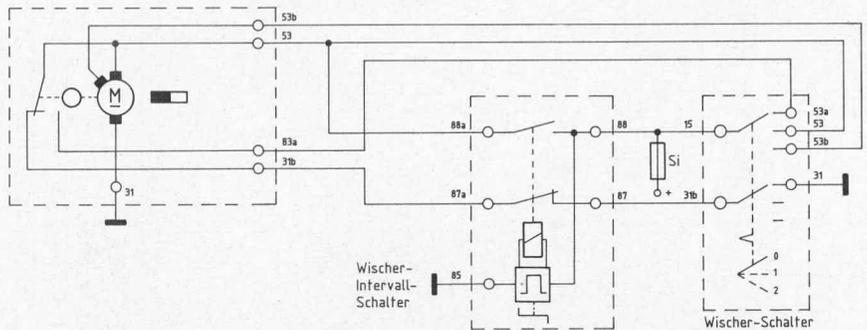


Bild 2: Wischermotor mit Permanentenerregung für zwei Geschwindigkeiten mit Endabschaltung und Wischer-Intervall-Schalter

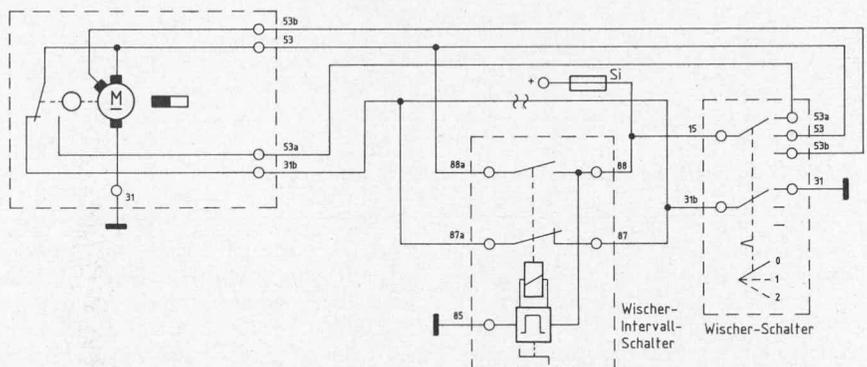


Bild 3: Einfügung des Wischer-Intervall-Schalters in eine bestehende Wischeranlage nach Bild 1

den beiden mit gleicher Bezeichnung versehenen Klemmen 31 b aufzutrennen ist. Die Klemme 87 a wird mit der Klemme 31 b am Scheibenwischer-Motor verbunden und die Klemme 87 mit derjenigen Klemme 31 b, die sich am Wischer-Schalter befindet. Die Klemme 88 des PWS 1 wird an den abgesicherten Pluspol der Klemme 15 gelegt und die Klemme 88 a an die Klemme 53 des Wischermotors. Praktisch bedeutet dies eine Parallelschaltung zum Schließer der ersten Stufe des „normalen“ Wischer-Schalters.

Wichtige Anmerkung

Je nach Fahrzeugtyp sowie nach eingesetztem Wischermotor und Wischerschalter können die Bezeichnungen für die Anschlußklemmen bei gleicher elektrischer Bedeutung dennoch unterschiedlich sein. Im Zweifelsfall bitten wir Sie, sich von sachkundiger und kompetenter Stelle Rat zu holen bzw. den Einbau dort vornehmen zu lassen. Hierfür bieten sich z. B. die Kfz-Bosch-Dienste an.

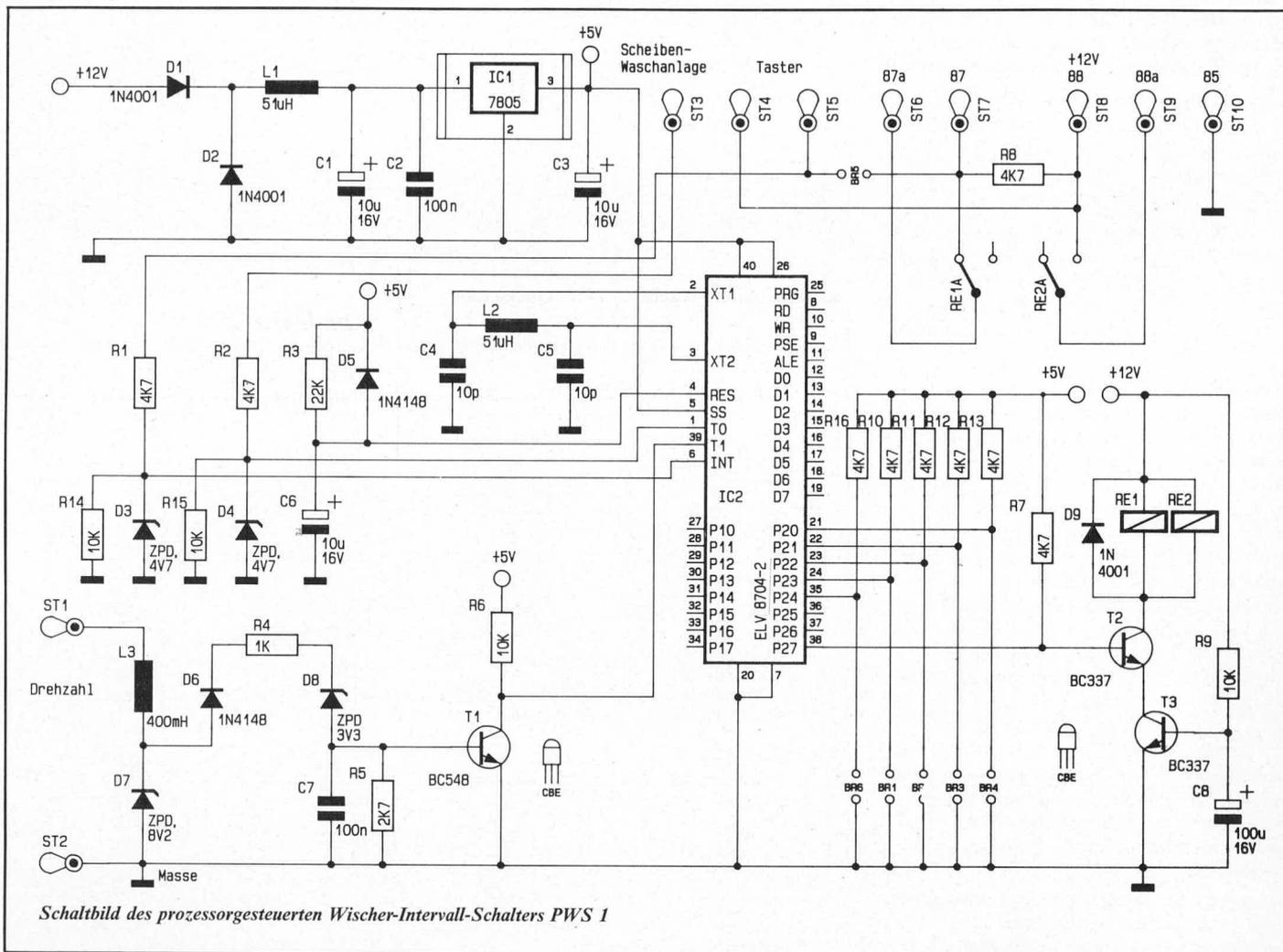
Experimente sollten auf gar keinen Fall eingegangen werden, da im Kurzschlußfall aufgrund der möglichen hohen Ströme die Gefahr eines Kabelbrandes besteht.

Zur Schaltung

Abbildung 4 zeigt das komplette Schaltbild des prozessorgesteuerten Wischer-Intervall-Schalters PWS 1.

Wesentlicher Bestandteil ist der zentrale CMOS-Single-Chip-Mikroprozessor des Typs ELV 8704-2. Hierbei handelt es sich um einen kundenspezifischen Schaltkreis, der, mit dem von ELV entwickelten Software-Programmpaket versehen, exklusiv von der Firma VALVO für ELV produziert wird. Sämtliche vorstehend beschriebenen Funktionsprozesse werden von diesem Schaltkreis kontrolliert.

Das von der Scheiben-Waschanlage kommende auf den Platinenanschlußpunkt ST 3 gegebene Signal gelangt über R 2 auf den Eingang Pin 1 des IC 2. D 4 dient hierbei zur Spannungsbegrenzung, und R 15 sorgt für einen definierten „Low“-Pegel, sofern ST 3 nicht angeschlossen wurde. Das Eingangssignal an ST 3 kann entweder dadurch gewonnen werden, indem eine direkte Verbindung zum Motor der Scheiben-Waschanlage (Pluspol) hergestellt wird, oder aber durch Verbindung mit dem entsprechenden Ansteuerschalter.



Für die Ansteuerung der Grundfunktion des Wischer-Intervall-Schalters PWS 1 kann, wie bereits erwähnt, wahlweise ein externer Taster oder der bestehende Wischer-Schalter benutzt werden. Soll die Ansteuerung über einen separaten Taster erfolgen, so ist dieser an die Platinenanschlußpunkte ST 4 und ST 5 anzuschließen. Durch Betätigen des Tasters wird die positive Kfz-Bordspannung, die an ST 8 anliegt, über ST 4, den Taster und weiter über ST 5 und R 1 auf den Eingang Pin 6 des IC 2 gegeben. D 3 dient hier zur Spannungsbegrenzung, und R 14 sorgt für einen definierten „Low“-Pegel bei offenen Klemmen. Bei der eben beschriebenen Tasterversion ist die Brücke BR 5 nicht bestückt.

Wird der PWS 1 über den bestehenden Wischer-Schalter angesteuert, so ist die Brücke BR 5 einzubauen. Hierdurch wird das Spannungspotential von ST 7 über R 1 auf den Steuereingang Pin 6 des IC 2 gegeben. Der Anschluß ST 7 stellt gleichzeitig die Klemme 87 des Wischer-Intervall-Schalters dar, die laut den Abbildungen 2 bzw. 3 an der Klemme 31 b des Wischer-Schalters liegt. Durch Betätigen dieses Schalters wird der Kontakt geöffnet, und R 8 zieht das Potential von ST 7 (Klemme 87) von „Low“ (ca. 0 V) auf „High“ analog zur Betriebsweise mit dem externen Taster. Befindet sich der Wischer-Schalter in der Ruheposition, wird ST 7 auf „Low“-Potential gezogen. Wichtig ist in diesem Zusammenhang der Hinweis, daß vor der Inbetriebnahme die Entscheidung zwischen der Ansteuerung über einen

externen Taster oder den bestehenden Wischer-Schalter zu treffen ist. Beide Versionen gleichzeitig sind nicht realisierbar, da durch den Einbau der Brücke BR 5 bei gleichzeitiger Betätigung des Tasters ein Kurzschluß entstehen würde.

Der Platinenanschlußpunkt ST 1 stellt den Drehzahleingang dar. Er wird analog zur Ansteuerung eines handelsüblichen Drehzahlmessers direkt an die Seite des Unterbrecherkontaktes angeschlossen, die zur Zündspule hinweist. Soll keine drehzahlabhängige Steuerung erfolgen, bleibt ST 1 unbeschaltet.

Die von der Zündung kommenden Impulse werden über L 3, D 7 gefiltert und begrenzt. Eine weitere Aufbereitung nehmen die Bauelemente D 6, R 4, D 8 sowie C 7 und R 5 vor in Verbindung mit der nachgeschalteten Verstärkerstufe T 1. An Pin 39 des IC 2 stehen verhältnismäßig saubere Rechteckimpulse mit einem Tastverhältnis von ungefähr 1 : 1 an, deren Frequenz der Drehzahl proportional ist. Grundsätzlich besteht auch die Möglichkeit, diese Schaltung ohne Änderung an die Klemme „W“ eines Drehstromgenerators bei Dieselfahrzeugen anzuschließen.

Um hier eine Anpassung an die verschiedenen Motortypen vornehmen zu können, sind die Brücken BR 1 bis BR 4 vorgesehen, die entsprechend der Tabelle 1 einzulöten sind. Wichtig ist hierbei, daß mindestens eine dieser vier Brücken eingelötet sein muß, damit der Prozessor seinen Betrieb aufnehmen kann.

Die Brücke BR 6 steht in logischer Verbindung mit der Ansteuerart durch die Scheiben-Waschanlage (ST 3). Manche Anlagen geben einen „High“-Impuls ab, andere dagegen einen „Low“-Impuls. Liegt im Ruhezustand an ST 3 „Low“-Potential (ca. 0 V) und soll der PWS 1 durch einen positiven Impuls den Scheibenwischer ansteuern, so bleibt die Brücke BR 6 offen (nicht eingebaut). Dies ist auch der Fall, wenn ST 3 unbeschaltet bleibt. Bei invertierten Ansteuerungssignalen an ST 3 (Ruhezustand „High“ bei negativem Ansteuerimpuls) ist die Brücke BR 6 einzulöten, d. h. an Pin 35 des IC 2 trägt die Spannung in diesem Fall ca. 0 V.

Zylinderzahl (OTTO-Motor)	Brücken			
	BR 1	BR 2	BR 3	BR 4
2	0	0	0	1
4	0	0	1	0
5	0	0	1	1
6	0	1	0	0
8	0	1	0	1
12	0	1	1	0
Drehstromlichtmaschinen- untersetzung (Diesel-Motor)				
1 : 1	1	0	0	1
1 : 2	1	0	1	0
1 : 3	1	0	1	1
1 : 4	1	1	0	0

0 ≙ Brücke entfällt / 1 ≙ Brücke eingebaut

Pin 38 des IC 2 stellt den Steuerausgang zur Speisung von T 2 dar. Dieser Transistor schaltet die beiden parallel liegenden Relais RE 1, 2 ein zum Betrieb des Scheibenwischermotors. Selbstverständlich könnte man hierfür auch ein einzelnes Relais mit zwei getrennten Kontakten einsetzen. Aufgrund der erforderlichen verhältnismäßig hohen Strombelastbarkeit von 8 A ist nach unseren Recherchen der Einsatz von parallel liegenden Relais mit je einem Kontakt die preisgünstigere Alternative.

Der zu T 2 in Reihe liegende Schalttransistor T 3 wird in Verbindung mit R 9/C 8 nach dem Anlegen der Versorgungsspannung verzögert freigegeben. Nach dem Einschalten der Zündung wird hierdurch ein erster unkontrollierter Wischimpuls unterdrückt (der Prozessor braucht eine kurze, kaum feststellbare Anlaufphase, um kontrolliert arbeiten zu können).

Der Resetvorgang unmittelbar nach dem Einschalten der Versorgungsspannung wird in Verbindung mit R 3/C 6 vorgenommen. D 5 dient hierbei zur schnelleren Entladung von C 6 bei Fortfall der Versorgungsspannung.

Zum Betrieb des Prozessors ist eine +5 V Festspannung erforderlich, die mit Hilfe des IC 1 des Typs 7805 in Verbindung mit C 1 bis C 3 gewonnen wird. D 1 und D 2 dienen dem Verpolungsschutz, während L 1 zur Störimpulsunterdrückung eingesetzt wurde.

Zum Nachbau

Die gesamte Schaltung dieses interessanten prozessorgesteuerten Wischer-Intervallschalters wird auf einer einzigen Leiterplatte aufgebaut.

Die Bestückung der Platine wird in gewohnter Weise anhand des Bestückungsplanes vorgenommen. Zuerst sind die niedrigen und anschließend die hohen Bauelemente auf die Platine zu setzen und zu verlöten.

Nachdem die Bestückung nochmals sorgfältig kontrolliert wurde, empfiehlt sich der Einbau in ein passendes Kunststoffgehäuse. Die Anordnung im Fahrzeug selbst sollte so erfolgen, daß sich möglichst kurze Verbindungsleitungen zum Wischermotor und Wischer-Schalter ergeben. Der Querschnitt dieser Leitungen (zu den Klemmen 85, 87, 87 a, 88, 88 a) muß mindestens 1,5 mm² betragen. Die Ansteuerung der Platinenanschlußpunkte ST 3 bis 5 kann über Leitungen mit einem Querschnitt von 0,4 mm² erfolgen. Für den Anschluß des Drehzahleingangs wird die Verbindung zum Unterbrecherkontakt möglichst mit Hilfe einer 1-adrigen flexiblen isolierten und abgeschirmten Zuleitung hergestellt. Die Innenseite verbindet den Unterbrecherkontakt mit dem Platinenanschlußpunkt ST 1, während die Abschirmung an den Platinenanschlußpunkt ST 2 zu legen ist. Auf der zum Unterbrecherkontakt hinweisenden Seite wird die Abschirmung nicht angeschlossen, sondern gut isoliert. Die Masseverbindung erhält die Schaltung bereits über den Platinenanschlußpunkt ST 10 (Klemme 85). Über Klemme 88 wird die positive Kfz-Bordspannung zugeführt. Wichtig ist, darauf zu achten, daß diese Spannung durch das Zündschloß geschaltet und über eine Sicherung geführt wird (im allgemeinen bei Klemme 88 bzw. 15 der Fall, jedoch nicht garantiert, so daß dieser Punkt zuverlässig vor dem Einbau überprüft werden muß).

Stückliste: µP-Scheibenwischer- Intervallschalter Widerstände

1 kΩ	.....	R 4
2,7 kΩ	.....	R 5
4,7 kΩ	.....	R 1, R 2, R 7, R 8, R 10-R 13, R 16
10 kΩ	.....	R 6, R 9, R 14, R 15
22 kΩ	.....	R 3

Kondensatoren

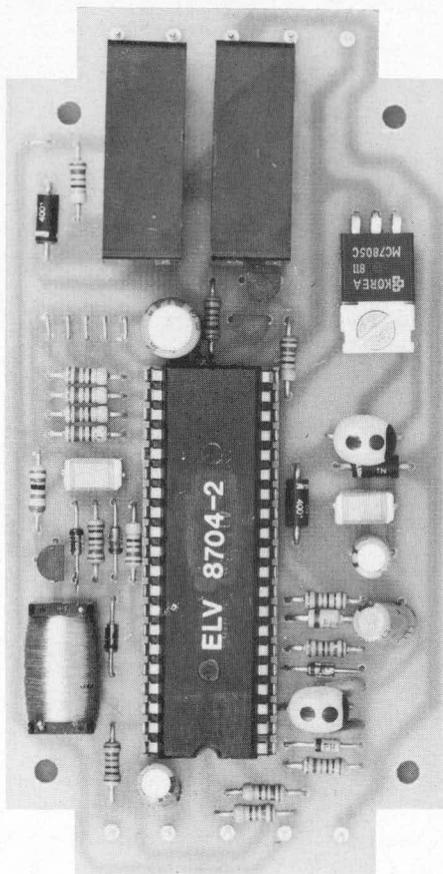
10 pF	.....	C 4, C 5
100 nF	.....	C 2, C 7
10 µF/16 V	.....	C 1, C 3, C 6
100 µF/16 V	.....	C 8

Halbleiter

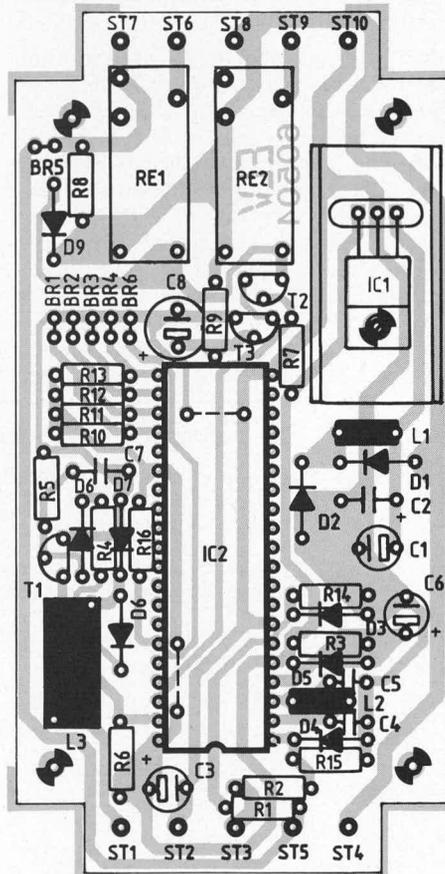
7805	.....	IC 1
ELV 8704-2	.....	IC 2
BC 337	.....	T 2, T 3
BC 548	.....	T 1
ZPD 3,3	.....	D 8
ZPD 4,7	.....	D 3, D 4
ZPD 8,2	.....	D 7
1 N 4001	.....	D 1, D 2, D 9
1 N 4148	.....	D 5, D 6

Sonstiges

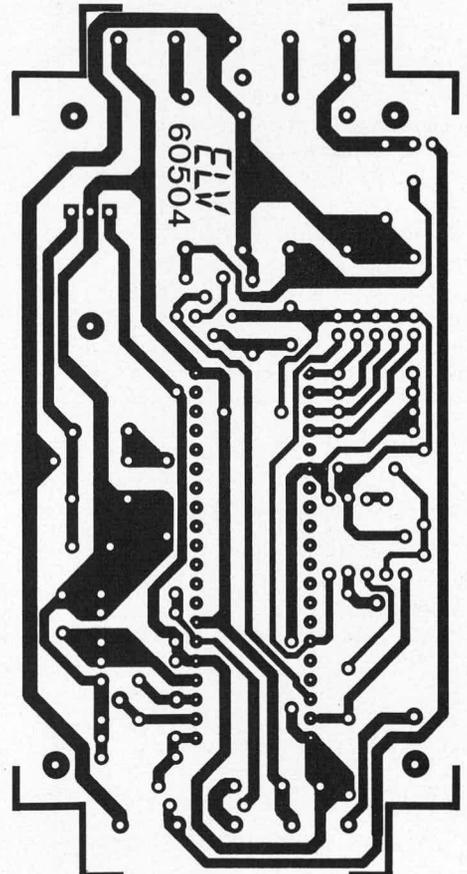
51 µH Spule	.....	L 1, L 2
400 mH Spule	.....	L 3
12 V Kartenrelais	.....	Re 1, Re 2
1 Schraube M 3 x 6 mm		
1 Mutter M3		
10 Lötstifte		
10 Kabelstecker, isoliert		
1,5 m flexible Leitung 1,5 mm ²		
1 m 2adrige flexible Leitung 0,4 mm ²		
1,5 m 1adrige abgeschirmte Leitung		



Ansicht der fertig bestückten Platine des PWS 1



Bestückungsseite der Platine des PWS 1



Leiterbahnseite der Platine des PWS 1