

Strumenti e strumenti: gli elettrici bimetallici

di Giancarlo Cavallini

Belli! L'aggettivo è sicuramente appropriato quando si parla degli strumenti della Jaeger e Smiths che rendono i cruscotti delle auto d'epoca inglesi dei veri capolavori. Cruscotti raffinati e funzionali dove questi strumenti, con le loro cornici cromate e le loro grafiche eleganti, sono i veri protagonisti.



L'ammirazione è soprattutto estetica, perché nel momento in cui li si aprono ... tutta la poesia si scioglie come neve al sole: a tanta bella apparenza non corrisponde infatti altrettanta raffinatezza tecnica.

In questo articolo racconteremo come funzionano gli strumenti elettrici bimetallici (non a bobine), le loro particolarità e come è possibile controllare se sono correttamente funzionanti.

Il principio di funzionamento è basato su un sistema bimetallico interno: il bimetallo è costituito da due strisce metalliche, permanentemente unite fra loro, ciascuna delle quali ha un differente coefficiente di dilatazione termica. Ciò fa sì che ogni striscia si deformi in modo diverso in proporzione alla



variazione della temperatura a cui è soggetta. I sistemi bimetallici consistono quindi di una striscia bimetallica avvolta da una resistenza elettrica a spirale.

Il passaggio della corrente elettrica nella spirale produce calore e la variazione di temperatura costringe il bimetallo a ruotare rispetto ad un perno al quale è collegato e questa rotazione viene indicata tramite un indice su un quadrante graduato.

A monte della resistenza elettrica avvolta intorno alla striscia bimetallica troveremo un sensore che è un'altra resistenza, ma questa volta variabile e, in particolare, capace di modificare il proprio valore in funzione della temperatura. La quantità di corrente che quindi arriva alla spirale dipenderà dalla temperatura del liquido che avvolge il sensore. Una particolarità degli strumenti



della Smiths/Jaeger è quella di funzionare a 10 Volt. Non dobbiamo dimenticare che questi strumenti furono progettati quando il generatore era unicamente rappresentato dalle dinamo e le batterie non erano sempre in grado di fornire una corrente stabilizzata a 12 Volt soprattutto nelle situazioni di forte richiesta di assorbimento, come quando vengono accesi di fari. Per evitare quindi che gli strumenti potessero diventare imprecisi per il calo di tensione si preferì farli lavorare ad un valore di leggermente minore rispetto a quello dei 12 Volt base: questo avrebbe garantito la

loro precisione anche qualora la batteria fosse scesa fino a 10 Volt. In condizioni di carica normale però questo avrebbe provocato il problema inverso, ed ecco quindi che la Smiths progettò uno stabilizzatore a 10 Volt capace di alimentare gli strumenti sempre a questo voltaggio. L'unico strumento che rappresenta oggi un'eccezione è quello elettrico della pressione olio elettrico che, negli ultimi anni, ha sostituito il manometro.

LO STABILIZZATORE DI TENSIONE



Lo stabilizzatore di tensione della Smiths è un dispositivo meccanico sempre basato sul principio dei sistemi bimetallici e con il compito di ridurre la tensione della batteria a un valore costante equivalente a 10 Volt. Come premesso la tensione di alimentazione può variare notevolmente a seconda dello stato di carica della batteria, della capacità di carico del generatore e dei carichi delle lampade e dei motori elettrici ausiliari di servizio, e queste variazioni della tensione di alimentazione possono quindi provocare degli errori nella lettura da parte degli strumenti. Lo stabilizzatore di tensione è quindi dedicato a regolare la tensione a circa 10 Volt: lavora monitorando la tensione di ingresso e quando la rileva superiore a 10 Volt la distacca temporaneamente.

I bimetallici degli strumenti sono lenti nel rispondere così che la tensione di alimentazione può essere interrotta per pochi secondi senza alcun effetto visivo evidente negli aghi degli strumenti. Questo tipo di stabilizzatore, essendo meccanico, è comunque abbastanza approssimativo perché idealmente dovrebbe mantenere una tensione media per gli strumenti di circa 10 Volt anche se in realtà questi effettivamente ricevono piena tensione per qualche tempo prima del suo distacco: meccanicamente lavora infatti per cicli di on e di off, e la tensione di 10 Volt è una media misurata sul tempo.

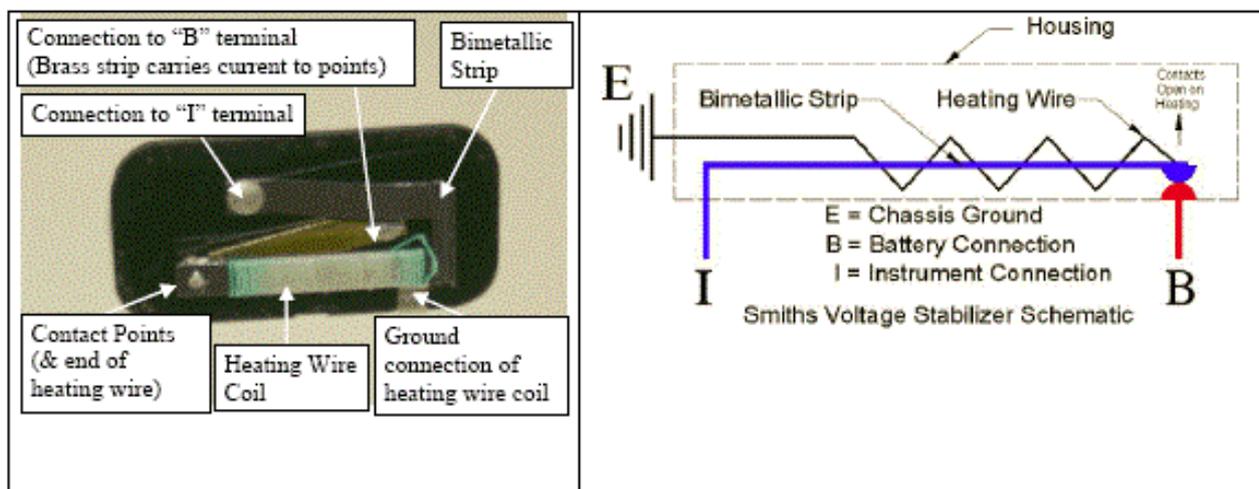
Questa continua commutazione, più o meno veloce, rende praticamente impossibile misurare la tensione di funzionamento utilizzando un normale voltmetro.



In presenza di una tensione di 13 Volt il regolatore stacca per qualche secondo e poi riattacca in modo che in rapporto tra tempo di on e tempo di off sia di circa il 77% dato che solo per il 77% del tempo viene data corrente agli strumenti (il 77% di 13,0 Volt è 10 Volt); analogamente in presenza di un ingresso 11,5 Volt riceveranno corrente per circa 87 % del tempo. In alto a sinistra la resistenza a filo che avvolge l'elemento bimetallico di uno

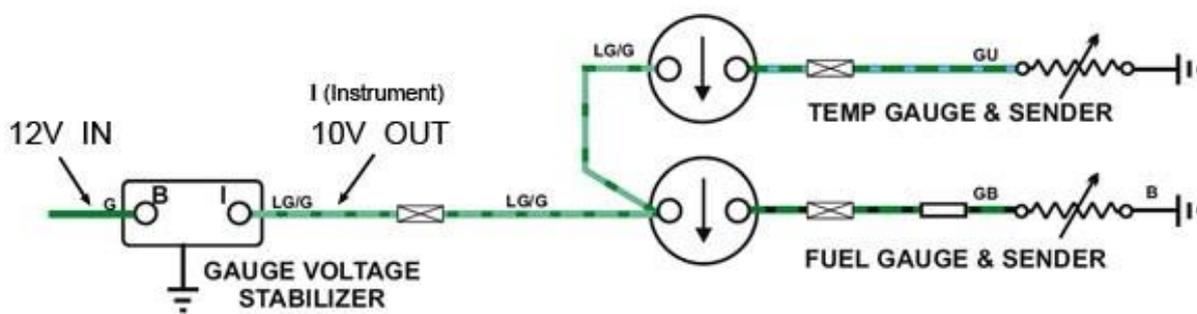
stabilizzatore di tensione e che apre e chiude il contatto del circuito che porta la corrente agli strumenti.

L'immagine seguente illustra lo schema elettrico di collegamento e quello interno.



Lo schema sottostante illustra come gli indicatori del carburante e della temperatura sono cablati: i sensori di temperatura del liquido di raffreddamento e del livello del carburante, a valle dei rispettivi indicatori, sono collegati attraverso i loro supporti al negativo.

I sensori agiscono come resistenze variabili dove loro resistenza cambia rispettivamente in funzione della temperatura del refrigerante o del livello del carburante.



Se lo stabilizzatore di tensione fornisce più di 10 Volt, entrambi gli indicatori saranno errati per eccesso, mentre se ne fornirà di meno entrambi gli indicatori saranno errati per difetto. La capacità dello stabilizzatore di seguire dei corretti cicli può essere influenzata da fattori esterni: il calore presente sotto il cruscotto e proveniente dal motore o dal riscaldamento, processi di fatica degli elementi del bimetallico, contatti interni sporchi. Non da ultimo questi regolatori possono essere soggetti alla rottura della resistenza interna.

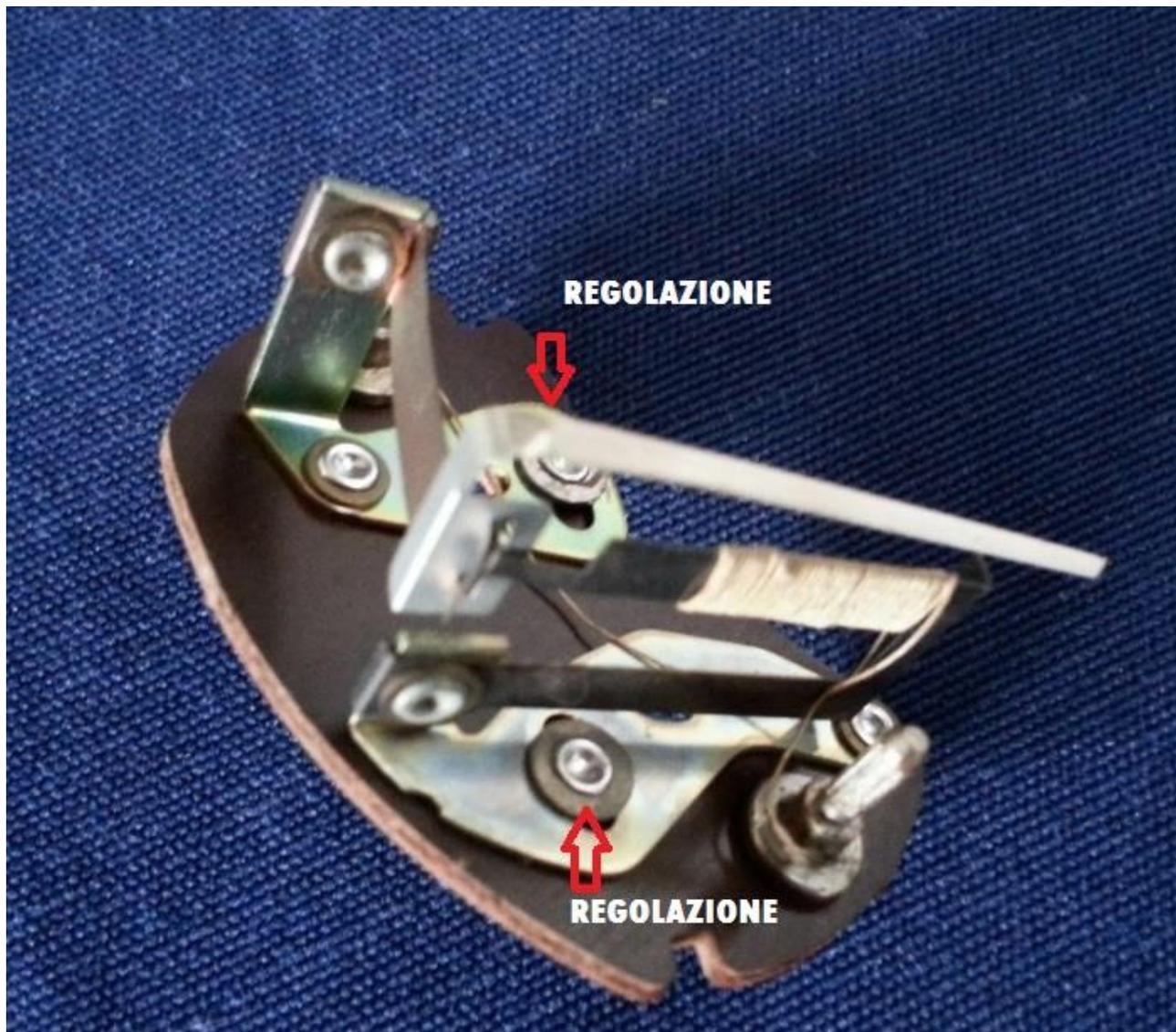
STRUMENTI E STABILIZZATORE: IL CONTROLLO E LA CALIBRAZIONE

Il controllo e la calibrazione degli strumenti e dello stabilizzatore può avvenire utilizzando uno specifico tester della Smiths capace di simulare le resistenze dei diversi sensori a valori prestabiliti e consentendo quindi la verifica del comportamento degli strumenti.



Il controllo degli strumenti avviene staccando il cavo proveniente dal sensore e interponendo il tester tra il cavo e la massa: si imposta quindi il tester affinché simuli i valori di resistenza del

senso previsti per Cold/Hot o Empty/Full e i valori intermedi e si controlla che l'ago dello strumento si posizioni correttamente sulla scala del quadrante dello strumento. Lo scostamento rispetto alla corretta posizione può quindi essere rilevato e di conseguenza si può procedere con la correzione all'interno dello strumento.



Questi sono i valori che il tester simula: 20 Ohm per Full, 35 Ohm per $\frac{3}{4}$, 65 Ohm per $\frac{1}{2}$, 105 Ohm per $\frac{1}{4}$ e 222 Ohm per Empty.

Il tester permette anche di provare il corretto funzionamento dello stabilizzatore: in questo caso il tester si sostituisce allo strumento e il suo voltmetro indica sulla scala la media della corrente passante: alcuni stabilizzatori hanno una vite di regolazione esterna che consente di regolare la frequenza dei cicli di on/off affinché la media tra la corrente passante e la sua interruzione si avvicini il più possibile ai 10 Volt.

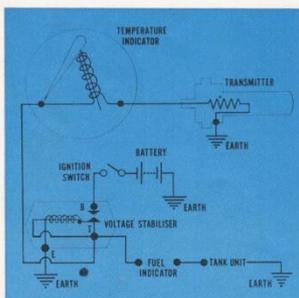


SCHEMI E DIAGRAMMI

BIMETAL RESISTANCE INSTRUMENTATION

The bimetal resistance equipment is for fuel contents indication and engine temperature indication. The equipment consists in each case of an indicator head and transmitter unit. Both units are connected to a common voltage stabiliser.

In both engine temperature and fuel contents applications, the indicator head operates on a thermal principle, using a bimetal strip surrounded by a heater winding, the transmitter unit is of a resistance type. The system by which the equipment functions is voltage sensitive and the voltage stabiliser which serves one or more indicators is necessary to ensure a constant supply of a predetermined voltage to the equipment.



57 CIRCUIT DIAGRAM

Instruments should be connected as shown.

34

FUEL INDICATOR (Prefix BF.)

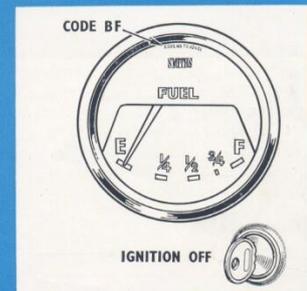
The indicator head and transmitter unit are connected to a common voltage stabiliser. The units are connected by a wire lead which is often vulnerable to corrosive or abrasive attack.

CAUTION

These instruments must not be checked by short circuiting transmitters to earth.

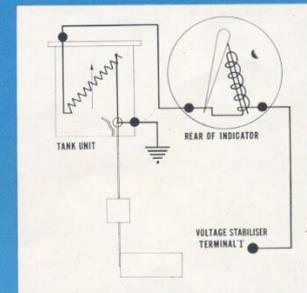
58 RECOGNITION

This type of instrument is identified by the fact that when the ignition is switched off the pointer drops SLOWLY to 'Empty.' Code number always has the prefix "BF".



59 CIRCUIT DIAGRAM

Indicator and tank unit should be connected as shown. **Never** connect battery direct to terminals—lead to indicator should always be taken from 'I' terminal on voltage stabiliser.

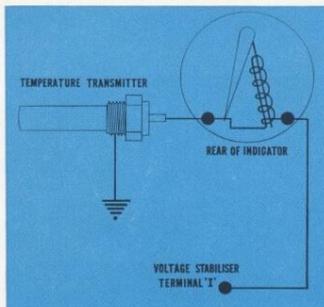


35

TEMPERATURE INDICATOR (Prefix BT.)

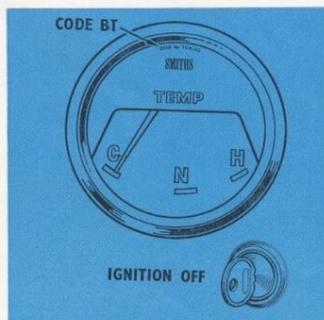
The indicator head and transmitter unit are connected to a common voltage stabiliser. The units are connected by a wire lead which is often vulnerable to corrosive or abrasive attack.

CAUTION. These instruments must not be checked by short circuiting transmitters to earth.



60 RECOGNITION

This type of instrument is identified by the fact that when the ignition is switched off the pointer drops SLOWLY to cold. Code number always has the prefix "BT".



61 CIRCUIT DIAGRAM

Indicator and transmitter should be connected as shown. **Never** connect battery direct to terminals. Lead to indicator should always be taken from 'I' terminal on voltage stabiliser.

BIMETAL RESISTANCE FAULT ANALYSIS

NO READING ON INDICATOR/S

1. Voltage stabiliser. Mean voltage between output terminal 'I' and earth should be 10 volts.
2. Relating Indicator. Check for continuity between terminals with leads disconnected.
3. Relating Transmitter. Check for continuity between terminal and case with lead disconnected.
4. Wiring. Check for continuity between each unit and also that the voltage stabiliser and relating transmitters are earthed.

HIGH/LOW READING ON INDICATOR/S

1. Voltage Stabiliser. As (1) above.
2. Relating Indicator. Substitute similar indicator.
3. Relating Transmitter. Substitute similar transmitter.
4. Wiring. Check for leak to chassis.

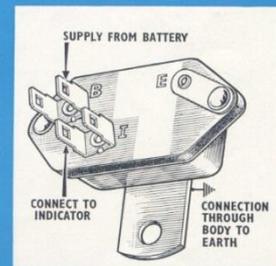
HIGH READING ON INDICATOR AND OVERHEATING

1. Voltage Stabiliser. As (1) above.
2. Wiring. Check for short circuits to chassis on wiring to each transmitter.

INTERMITTENT READINGS

1. Voltage stabiliser. Substitute stabiliser.
2. Indicator & Transmitter. Substitute each unit in turn with a similar type.
3. Wiring. Check terminal wiring for security, chassis connections and wiring continuity.

If voltage stabiliser is removed, it is essential to ensure that when replacing, B and E are uppermost and NOT exceeding 20° from vertical.



62 VOLTAGE STABILISER

36

37

GUIDA ALLA IDENTIFICAZIONE DEGLI STRUMENTI

La maggioranza delle auto britanniche costruite dalla metà degli anni venti a tutti gli anni novanta erano equipaggiate con strumenti della Smiths o della sua controllata British Jaeger, acquisita nel 1927. Sebbene tutti apparentemente uguali, in realtà questi strumenti differivano tra loro per piccoli particolari estetici o per la parte elettrica.

Per una loro corretta identificazione la Smiths forniva quindi una serie di cataloghi che aiutavano alla corretta individuazione degli strumenti marca per marca e modello per modello. Questi cataloghi fornivano inoltre i riferimenti e le informazioni per gli strumenti addizionali che potevano essere installati sulla varie autovetture (temperatura e pressione olio, amperometri, voltmetri, orologi, radio,...).

SMITHS

1970 ISSUE 1

SMALL INSTRUMENTS

FUEL, OIL PRESSURE, TEMPERATURE
AND BATTERY INSTRUMENTS AND TRANSMITTERS,
ALSO VOLTAGE STABILISERS, OIL PRESSURE AND WATER TEMPERATURE SWITCHES.

(INCORPORATING BRITISH JAEGER INSTRUMENTS)



A COMPREHENSIVE  CATALOGUE FOR CARS AND LIGHT VANS

RECOMMENDATIONS FOR WATER TEMPERATURE INDICATORS/GAUGES TRANSMITTERS AND TEMPERATURE SWITCHES

MAKE AND MODEL	YEAR	INDICATOR/ GAUGE	F.R.U. SYMBOL	TRANSMITTER/ SWITCH	F.R.U. SYMBOL
TRIUMPH					
TR3	1955-1961	TL.2561/00 6" 6" Cap °F	TGC	—	—
TR3	1955-1961	TL.2561/03 6" 6" Cap °C	TGC	—	—
TR4	1961-May 1962	BT.2300/00 °F	TIC	TT.3802/00A	THT
TR4	June 1962-Feb. 1965	BT.2203/00 °F	TIC	TT.3804/00	THT
TR4	1961-May 1962	BT.2300/01 °C	TIC	TT.3802/00A	THT
TR4	June 1962-Feb. 1965	BT.2203/02 °C	TIC	TT.3804/00	THT
TR4A	March 1965	BT.2203/00 °F	TIC	TT.3804/00	THT
TR4A	March 1965	BT.2203/02 °C	TIC	TT.3804/00	THT
TR4A	Apr. 1965-Sept. 1967	BT.2203/03	TIC	TT.3802/00A	THT
†TR5	Oct. 1967 on	†BT.2215/00	TIC	†TT.4802/00A	THT
TR6	Jan. 1969 on	BT.2215/00	TIC	TT.4803/00A	THT
Spitfire	Oct. 1962-Jan. 1964		TIC	TT.4801/00	THT
Spitfire	Feb. 1964-Apr. 1964	BT.2204/01	TIC	TT.4802/00A	THT
Spitfire	May 1964-Feb. 1965	BT.2204/03	TIC	TT.4802/00A	THT
Spitfire Mk. II	Mar. 1965-Feb. 1967	BT.2204/03	TIC	TT.4802/00A	THT
†Spitfire Mk. III	Mar. 1967 on	†BT.2204/03	TIC	†TT.4802/00A	THT
†G.T.6	Oct. 1966 on	†BT.2204/07	TIC	†TT.4802/00A	THT
G.T.6 Mk. II	Sept. 1968 on	BT.2204/13	TIC	TT.4803/00A	THT
Herald 948 c.c. Eng. Basic Saloon	Apr. 1959-Apr. 1961	TC.4303/02	TIC	TT.4800/00	THT
Herald 948 c.c. Eng. Basic Saloon	May 1961-Dec. 1961	TC.4303/03	TIC	TT.4800/00	THT
Herald De Luxe Saloon	1960-1961	TC.4303/02	TIC	TT.4800/00	THT
Herald T1200 & 12/50	May 1961-July 1964	*TC.4303/03	TIC	*TT.4800/00	THT
Herald T1200 & 12/50	Aug. 1964-May 1966	*TC.4304/08	TIC	*TT.4800/00	THT
Herald T1200 & 12/50	June 1966-Sept. 1967	*BT.2204/03	TIC	*TT.4802/00A	THT
†Herald 13/60	Oct. 1967 on	†BT.6108/03	TIP	†TT.4802/00A	THT
1300	Oct. 1965-Dec. 1967	BT.6106/04	TIP	TT.4802/00A	THT
1300	Jan. 1968-Feb. 1968	BT.6106/04	TIP	TT.4803/00A	THT
1300	Mar. 1968 on	BT.6106/04	TIP	TT.4802/00A	THT
1300 TC	Oct. 1967-Dec. 1967	BT.6106/04	TIP	TT.4802/00A	THT
1300 TC	Jan. 1968-Feb. 1968	BT.6106/04	TIP	TT.4803/00A	THT
1300 TC	Mar. 1968 on	BT.6106/04	TIP	TT.4802/00A	THT
2000 Saloon	Oct. 1963-May 1965	BT.8109/00	TIP	TT.4802/00A	THT
2000 Saloon	June 1965-July 1966	BT.8109/01	TIP	TT.4802/00A	THT
†2000 Saloon	Aug. 1966 on	†BT.8109/02	TIP	†TT.4802/00A	THT
2000 Mk. II Saloon & Estate	Oct. 1969 on	BT.6106/09	TIP	TT.4803/00A	THT
2000 Estate	Oct. 1965-Sept. 1966	BT.8109/01	TIP	TT.4802/00A	THT
†2000 Estate	Oct 1966 on	†BT.8109/02	TIP	†TT.4802/00A	THT
2.5 P1 Petrol Injection	Oct. 1968 on	BT.8109/02	TIC	TT.4803/00A	THT
2.5 P1 Mk. II Petrol Injection	Oct. 1969 on	BT.2204/15	TIC	TT.4803/00A	THT
* OPTIONAL EQUIPMENT					
† If the car has a 7lb Pressure Cap use TT.4802/00A, and if it has a 13 lb Pressure Cap use TT.4803/00A.					

RECOMMENDATIONS FOR WATER TEMPERATURE INDICATORS/GAUGES TRANSMITTERS AND TEMPERATURE SWITCHES

MAKE AND MODEL	YEAR	INDICATOR/ GAUGE	F.R.U. SYMBOL	TRANSMITTER/ SWITCH	F.R.U. SYMBOL
TRIUMPH Cont					
Vitesse	1962–Sept. 1963	TC.4303/03	TIC	TT.4800/00	THT
Vitesse Mk. II	Oct. 1963–Apr. 1964	TC.4303/03	TIC	TT.4800/00	THT
Vitesse Mk. II	May 1964–Sept. 1966	TC.4303/08	TIC	TT.4800/00	THT
Vitesse 2 Litre	Oct. 1966–Dec. 1967	BT.2204/03	TIC	TT.4802/00A	THT
Vitesse 2 Litre	Jan. 1968–Sept. 1968	BT.2204/03	TIC	TT.4803/00A	THT
Vitesse 2 Litre Mk. II	Oct. 1968 on	BT.2204/03	TIC	TT.4803/00A	THT
Courier 5 cwt. Van	Feb. 1962–July 1964	TC.4303/03	TIC	TT.4800/00	THT
Courier 5 cwt Van	Aug. 1964–1966	TC.4303/08	TIC	TT.4800/00	THT

RECOMMENDATIONS FOR WATER TEMPERATURE INDICATORS/GAUGES TRANSMITTERS AND TEMPERATURE SWITCHES

MAKE AND MODEL	YEAR	INDICATOR/ GAUGE	F.R.U. SYMBOL	TRANSMITTER/ SWITCH	F.R.U. SYMBOL
STANDARD					
Vignale Vanguard 4 Cyl. Saloon & Estate	1960–1963	TC.4207/00	TIP	TT.3800/00	THT
Vignale Vanguard 4 Cyl. Saloon & Estate De Luxe	1960–1963	TC.4303/01	TIC	TT.3800/00	THT
Vignale Vanguard 6 Cyl. Saloon & Estate	1960–1963	TC.4207/00	TIP	TT.4800/00	THT
Vignale Vanguard 6 Cyl. Saloon & Estate De Luxe	1960–1963	TC.4303/01	TIC	TT.4800/00	THT
New Ensign De Luxe Saloon & Estate	1962–1963	TC.4303/05	TIC	TT.3800/00	THT

RECOMMENDATIONS FOR FUEL GAUGES & TANK/SUMP UNITS

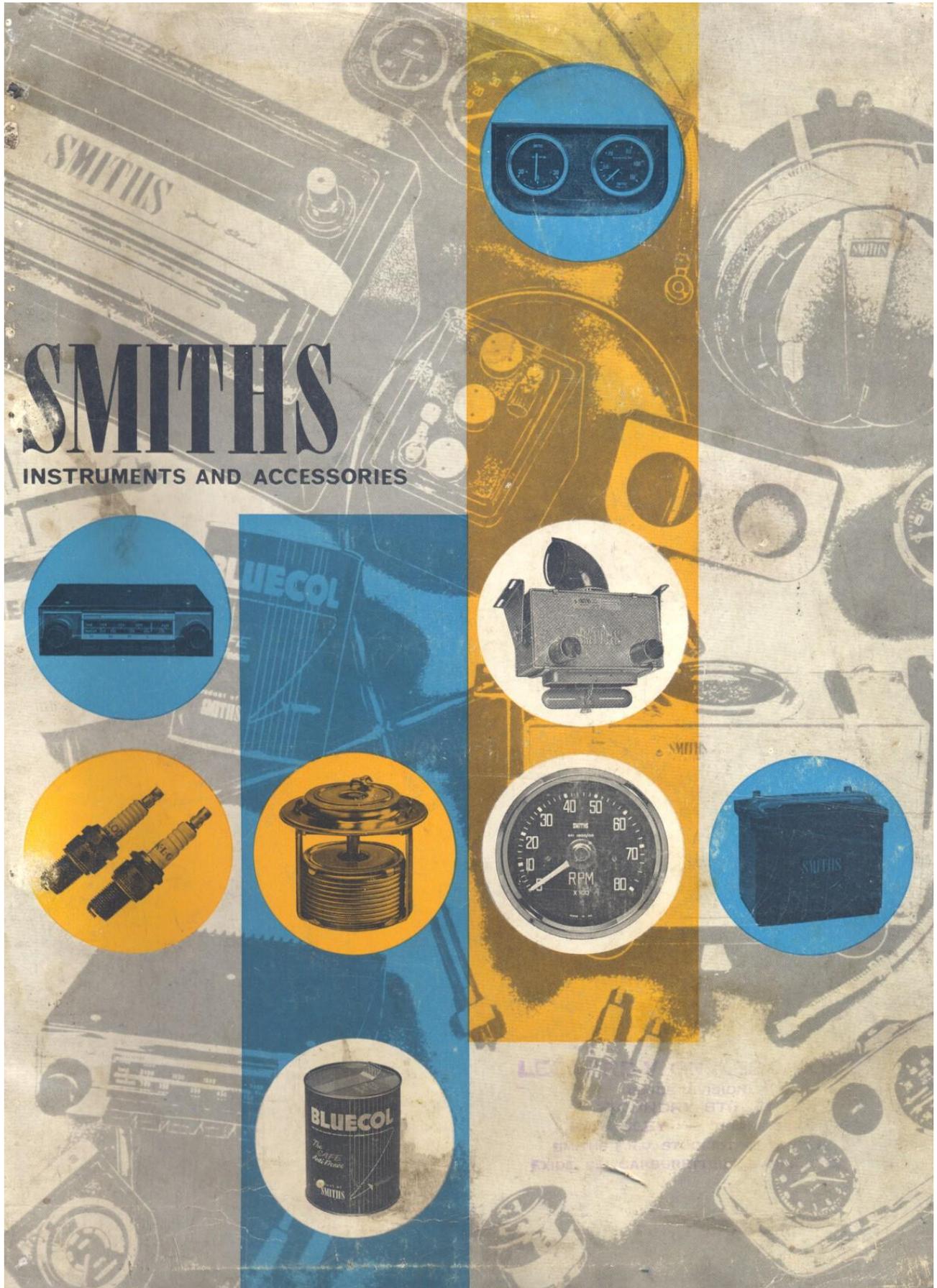
MAKE AND MODEL	YEAR	FUEL GAUGE	F.R.U. SYMBOL	TANK/SUMP UNIT	F.R.U. SYMBOL
TRIUMPH					
TR3	1955-1961	FG.2530/20	PMC	FT.3331/02	TA1
TR4	1961-May 1962	BF.2301/00	PMC	TF.1002/077	TA1
TR4	June 1962-Feb. 1965	BF.2206/00	PMC	TF.1002/500	TA1
TR4A	Mar. 1965-Sept. 1967	BF.2206/00	PMC	TF.1002/500	TA1
TR5	Oct. 1967-Dec. 1969	BF.2221/00	PMC	TB.1114/020	TA1
TR6	Jan. 1969 on	BF.2221/00	PMC	TB.1114/020	TA1
Spitfire	Oct. 1962-Feb. 1965	BF.2201/03	PMC	TFS.3006/501A	TA1
Spitfire Mk. II	Mar. 1965-Feb. 1967	BF.2201/03	PMC	TFS.3006/501A	TA1
Spitfire Mk. III	Mar. 1967 on	BF.2201/12	PMC	TFS.3006/501A	TA1
GT6	Oct. 1966-Aug. 1968	BF.2201/07	PMC	TBS.1114/001	TA1
GT6 Mk. II	Sept. 1968 on	BF.2201/17	PMC	TBS.1114/001	TA1
Herald 948 c.c. Basic	1959-Mar. 1961	FG.6235/06	PM	FT.3331/06	TA1
Herald 948 c.c. Basic	May 1961-Dec. 1961	FG.6235/14	PM	FT.3331/06	TA1
Herald De Luxe Saloon	1960-1961	FG.2333/03	PMC	FT.3331/06	TA1
T1200 & 12/50 Saloon & Convertible	May 1961-May 1966	FG.6235/14	PM	FT.3331/06	TA1
T1200 & 12/50 Saloon & Convertible	June 1966 on	BF.6104/04	PM	TB.1514/000	TA1
T1200 Estate	1961-May 1966	BF.6104/00	PM	TF.1002/008	TA1
T1200 Estate	June 1966 on	BF.6104/00	PM	TB.1114/007	TA1
13/60 Saloon	Oct. 1967 on	BF.6109/02	PM	TB.1514/000	TA1
13/60 Estate	Oct. 1967 on	BF.6109/03	PM	TB.1114/007	TA1
1300	Oct. 1965-Aug. 1966	BF.6106/04	PM	TBS.1214/000	TA1
1300	Sept. 1966 on	BF.6106/04	PM	TBS.2214/000	TA1
1300 TC	Oct. 1967 on	BF.6106/04	PM	TBS.2214/000	TA1
2000 Saloon	Oct. 1963-Sept. 1965	BF.8109/00	PM	TFS.3116/500	TA1
2000 Saloon	Oct. 1965-July 1966	BF.8109/00	PM	TFS.3116/500A	TA1
2000 Saloon	Aug. 1966-Sept. 1969	BF.8109/02	PM	TFS.3116/500A	TA1
2000 Saloon Mk. II	Oct. 1969 on	BF.6106/08	PM	TFS.3116/500A	TA1
2000 Estate	Oct. 1965-Sept. 1966	BF.8109/01	PM	TBS.5214/000	TA1
2000 Estate	Oct. 1966-Jan. 1969	BF.8109/02	PM	TBS.5214/000	TA1
2000 Estate	Feb. 1969-Sept. 1969	BF.8109/02	PM	TBS.1214/006	TA1
2000 Estate Mk. II	Oct. 1969 on	BF.6106/08	PM	TBS.1214/006	TA1
2.5 P1 Petrol Injection Saloon	Oct. 1968/Sept. 1969	BF.8109/02	PM	TFS.3116/500A	TA1
2.5 P1 Mk. II Petrol Injection Saloon	Oct. 1969 on	BF.2201/21	PM	TFS.3116/500A	TA1
2.5 P1 Petrol Injection Estate	Oct. 1968-Sept. 1969	BF.8109/02	PM	TBS.5214/002	TA1
2.5 P1 Mk. II Petrol Injection Estate	Oct. 1969 on	BF.2201/21	PM	TBS.1214/006	TA1
Courier 5 cwt. Van	1962-1966	BF.6104/00	PM	TF.1002/008	TA1
Vitesse Saloon, Coupe, Convertible	1962-Sept. 1963	FG.6235/14	PM	FT.3331/06	TA1
Vitesse Mk. II Saloon	Oct. 1963-Sept. 1966	FG.2333/05	PMC	FT.3331/06	TA1
Vitesse 2 Litre	Oct. 1966-Sept. 1968	BF.2201/08	PMC	TB.1514/000	TA1
Vitesse 2 Litre Mk. II	Oct. 1968 on	BF.2201/08	PMC	TB.1514/000	TA1

RECOMMENDATIONS FOR FUEL GAUGES & TANK/SUMP UNITS

MAKE AND MODEL	YEAR	FUEL GAUGE	F.R.U. SYMBOL	TANK/SUMP UNIT	F.R.U. SYMBOL
STANDARD					
Vignale Vanguard IV & VI Saloon Standard Model	1960-1963	FG.6230/08	PM	FT.3331/01	TA1
Vignale Vanguard IV & VI Estate Standard Model	1960-1963	BF.6101/00	PM	FT.1002/009	TA1
Vignale Vanguard IV & VI Saloon De Luxe Model	1960-1963	FG.2333/01	PMC	FT.3331/01	TA1
Vignale Vanguard IV & VI Estate De Luxe Model	1960-1963	BF.2201/00	PMC	TF.1002/009	TA1
New Ensign De Luxe Saloon	1962-1963	FG.2333/01	PMC	FT.3331/01	TA1
New Ensign De Luxe Estate	1962-1963	BF.2201/00	PMC	TF.1002/009	TA1
Atlas F/C Van	1958-Apr. 1960	FG.6235/03	PM	FT.3331/05	TA1
Atlas F/C Van	May 1960 on	FG.6235/10	PM	FT.3331/05	TA1
Atlas Major Van	1960	FG.6235/10	PM	FT.3331/05	TA1
Atlas Mini Bus & Caravan	1960	FG.6235/10	PM	FT.3331/05	TA1
15 cwt. Van & Pick-up Petrol	Sept. 1962-Sept. 1963	FG.6235/16	PM	FT.3317/00	TA1
15 cwt. Van & Pick-up Diesel	Sept. 1962-Sept. 1963	FG.6235/17	PM	FT.5389/03	TA1
1 Ton Van & Pick-up Petrol	Mar. 1963-Sept. 1963	FG.6235/16	PM	FT.3317/00	TA1
1 Ton Van & Pick-up Diesel	Mar. 1963-Sept. 1963	FG.6235/17	PM	FT.5389/03	TA1

RECOMMENDATIONS FOR VOLTAGE STABILISERS

MAKE AND MODEL	YEAR	CODE	F.R.U. SYMBOL
TRIUMPH			
TR4 & TR4A	1961 on	BR.1300/01A	VR
Spitfire Mk. I, II & III	Oct. 1962 on	BR.1300/01A	VR
Spitfire Mk. I, II & III	Oct. 1962 on	BR.1300/01A	VR
GT6	Oct. 1966 on	BR.1300/01A	VR
GT6 Mk. II	Sept. 1968 on	BR.1307/00	VR
TR5 & TR6	Oct. 1967 on	BR.1307/00	VR
Herald 1200 & 12/50	June 1966 on	BR.1300/01A	VR
Herald 13/60	Oct. 1967 on	BR.1307/00	VR
1300 & 1300 TC	Oct. 1965 on	BR.1300/01A	VR
2000	Oct. 1963-Sept. 1969	BR.1300/01A	VR
2000 Mk. II	Oct. 1969 on	BR.1307/00	VR
Vitesse 2 Litre & 2 Litre Mk. II	Sept. 1967 on	BR.1300/01A	VR
2-5 P1	Oct. 1968 on	BR.1307/00	VR
Courier 5 cwt. Van	1962-1966	BR.1300/01A	VR



Strumenti e strumenti: gli elettrici bimetallici