

Niederohmiges 12-Volt-Mehrkanal-Indiziersystem
Système d'indication à plusieurs canaux et à basse impédance
12 Volt Multi-Cylinder Low Impedance Indicating System

5147A, 1547A, 1549A, 6617A, 6623A, 6651B

Die Anwendung

Die Druckmessung in jedem Zylinder während Fahrversuchen ist heute wichtig zur Reduktion der Schadstoffemissionen im transienten Betrieb.

Fehlzündungen können erkannt und die Motor-kalibrierung (Kennfeld) kann im realen Betrieb getestet werden. So kann z.B. die klopfende Verbrennung bei starken Beschleunigungen erkannt werden.

Die Elektronik von Rennmotoren kann mit diesem System auf einfache Art kalibriert werden und KISTLER Sensoren werden heute schon im Renneinsatz zur Motorregelung eingesetzt.

L'application

La mesure de la pression dans chaque cylindre pendant les tests de véhicules est d'importance pour pouvoir réduire les pollutions en mode d'exploitation transitoire du moteur.

Les défauts d'allumage peuvent être détectés et la qualité de l'étalonnage du moteur (réseaux de caractéristiques) peut être testée dans des conditions réelles. Par exemple, la combustion détonante peut être détectée pendant les accélérations importantes.

L'électronique des voitures de course peut être étalonnée efficacement avec ce système. Aujourd'hui les capteurs KISTLER sont déjà utilisés pour le contrôle permanent des moteurs sur l'autodrome.

The Application

Measuring combustion pressure in each cylinder during vehicle tests becomes important for reducing the emissions during transient engine operation.

Misfirings can be quantified and the quality of engine calibration (mapping) can be tested under real conditions. E.g., knocking combustion is detected during fast acceleration.

Racing engine electronics can be calibrated with this system in an efficient way and KISTLER sensors are already used for permanent engine control on the race tracks.



Sensors Types

6617A...

6623A...

6651B



Amplifier Type

5147A...

Das Signal

Das Zylinderdrucksignal kann auf einem Oszilloskop oder Transientenrecorder dargestellt werden. Klopfende Verbrennung manifestiert sich normalerweise in einer überlagerten Schwingung mit 5 ... 10 kHz.

Die Schwingung ist oft stärker am Rand des Zylinders (Quetschspalt) als im Zentrum des Brennraums. Die Klopfintensität kann z.B. mit einem Bandpassfilter und Integrator quantifiziert werden. Um Klopfen zu verhindern, muss der Zündzeitpunkt verspätet werden.

Wenn das Signal mit einem AD-Wandler auf Kurbelwinkelbasis erfasst wird, können Parameter wie p_{mi} , p_{max} oder αp_{max} berechnet werden. Dies ermöglicht die Verwendung von Algorithmen zur optimalen Leistungsregelung des Motors.

Le signal

Le signal de la pression du cylindre peut être représenté sur un oscilloscope ou un appareil enregistrant les transitoires. La combustion détonante se manifeste normalement comme une oscillation superimposée de 5 ... 10 kHz.

Cette oscillation est souvent plus importante au bord du cylindre qu'au centre de la chambre de combustion. L'intensité détonante peut p.ex. être évaluée avec un filtre passe-bande et un intégrateur. Afin d'éviter toute combustion détonante, le moment d'allumage doit être retardé.

Lorsque le signal est enregistré avec un convertisseur analogique-numérique en fonction de l'angle du vilebrequin, des paramètres comme p_{mi} , p_{max} ou αp_{max} peuvent être calculés. Ceci permet d'utiliser des algorithmes pour l'asservissement optimal du moteur.

The Signal

The cylinder pressure signal can be displayed on an oscilloscope or transient recorder. Knocking combustion is typically detected as a superimposed oscillation of 5 ... 10 kHz frequency.

This oscillation is often heavier at the combustion chamber border (squish area) than in its center. The knock intensity can be quantified, e.g. with a band pass filter and an integrator. In order to avoid knocking combustion the ignition timing has to be retarded.

If the signal is recorded on crank angle base with an ADC, then parameters like IMEP, p_{max} or αp_{max} can be calculated. This allows the use of algorithms for an optimal power output control of the engine.

Das System

Das System besteht aus piezoelektrischen Drucksensoren mit im Kabel integrierten Impedanzwandlern (Piezotron®) und einem 6-Kanal-Verstärker mit Kabelbäumen für Signaleingang- und -ausgang (Fig. 1).

Le système

Le système comprend des capteurs de pression piézoélectriques avec des convertisseurs d'impédance intégrés dans le câble (Piezotron®) et un amplificateur à 6 canaux avec des faisceaux de câbles pour entrée et sortie du signal (fig. 1).

The System

This system comprises piezoelectric pressure sensors with a cable integrated impedance converter (Piezotron®) and an 6 channel amplifier with cable trees for signal input and output (Fig. 1).

000-324m-08-93 (DB12.5147m)

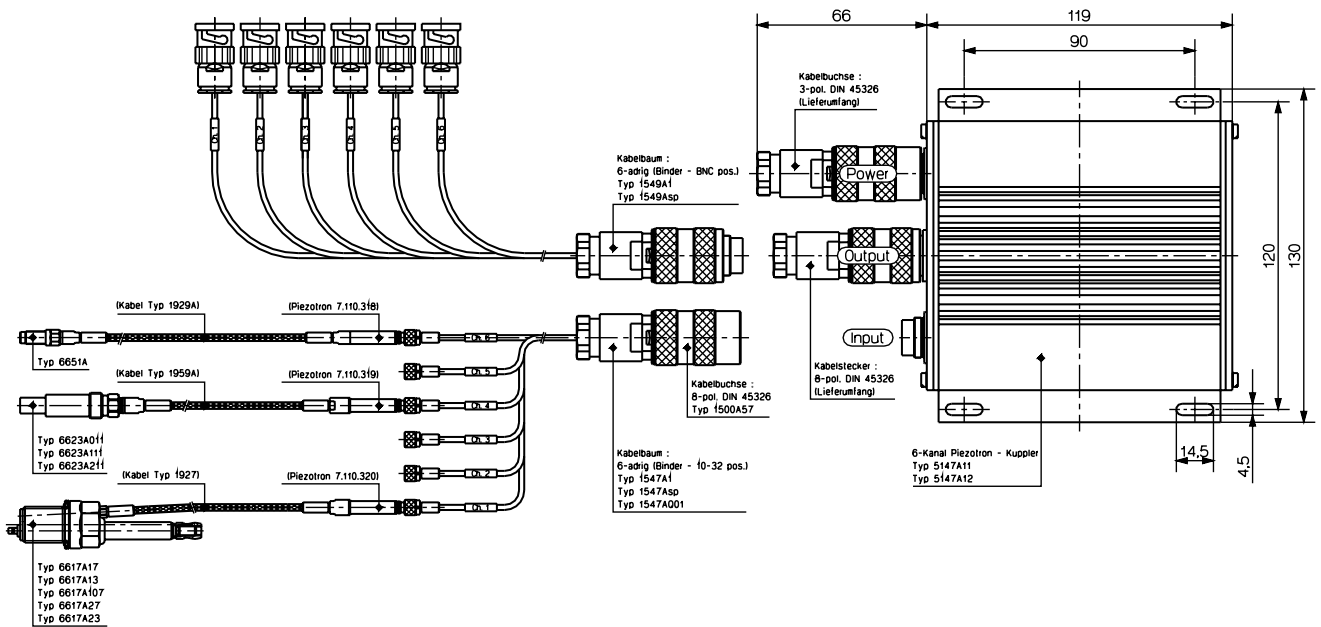


Fig. 1: 6-Kanal-System / Système à 6 canaux / 6-Channel System

Die Sensoren

- Zündkerze M14x1,25 mit integriertem Kleinstsensor 3,3 mm 6617A...
- Kleiner Sensor 5 mm 6651B...
- Sensor 8,5 mm 6623A...

Die Sensoren sind mit Metallschlauchkabel und Impedanzwandlern (Piezotron®) in den 10-32 UNF neg. Steckern ausgerüstet.

Sensoren mit hoher Impedanz Typen 6117A..., 6051A... und 6123A... können mit Piezotron® nachgerüstet werden.

Der Verstärker Typ 5147A...

Die niederohmigen Sensoren werden mit 4 mA versorgt und das Ausgangssignal des Verstärkers ist +0,8 ... +5 V (Option 0 ... +5 V), siehe Fig. 2. Das Signal kann z.B. mit einem 5 V AD-Wandler erfasst werden.

Eine integrierte Signalaufbereitung zieht den tiefsten Signalwert in jedem Motorzyklus auf +0,8 V. Damit wird die thermische Drift des Sensors eliminiert.

Der integrierte DC/DC-Wandler trennt die Stromversorgung vom Signal Null, um Erdschleifen zu vermeiden. Der Wandler arbeitet im weiten Bereich von 7 ... 32 V DC. Dies ermöglicht die Verwendung der Fahrzeugbatterie als Versorgungsquelle.

Der grosse Frequenzbereich bis 80 kHz ist ideal für Klopfmessungen.

Les capteurs

- Bougie d'allumage M14x1,25 avec capteur ultra-miniaturisé intégré 3,3 mm 6617A...
- Petit capteur 5 mm 6651B...
- Capteur 8,5 mm 6623A...

Les capteurs sont équipés de câbles avec blindage métallique et de convertisseurs d'impédance (Piezotron®) dans les fiches 10-32 UNF.

Les capteurs à haute impédance types 6117A..., 6051A... et 6123A... peuvent être rééquipés avec Piezotron®.

L'amplificateur type 5147A...

Les capteurs à basse impédance sont alimentés avec un courant de 4 mA et le signal de sortie de l'amplificateur est de +0,8 ... +5 V (option 0 ... +5 V), voir fig. 2. Le signal peut être traité avec un convertisseur analogique-numérique 5 V, p.ex.

Un circuit de traitement du signal intégré réduit la pression la plus basse de chaque cycle du moteur à une valeur de +0,8 V. Ceci élimine toute dérive thermique du capteur.

Le convertisseur c.c./c.c. sépare l'alimentation de la masse électronique, évitant ainsi des courants de retour par la terre. Le convertisseur possède une large gamme d'utilisation (7 ... 32 V c.c.), permettant d'employer la pile du véhicule comme alimentation.

La large gamme des fréquences jusqu'à 80 kHz est idéale pour des mesures de détonations.

The Sensors

- Spark plug M14x1,25 with integrated ultra small Sensor 3,3 mm 6617A...
- Small sensor 5 mm 6651B...
- Sensor 8,5 mm 6623A...

The sensors are equipped with metal shielded cables and impedance converters (Piezotron®) integrated in the 10-32 UNF neg. connector.

High impedance sensors Types 6117A..., 6051A... and 6123A... can be retrofitted with Piezotron®.

The Amplifier Type 5147A...

The low impedance sensors are fed with a 4 mA current and the output signal from the amplifier is +0,8 ... +5 V (Option 0 ... +5 V), see Fig. 2. The signal can be recorded with a 5 V ADC e.g.

An integrated signal conditioner pulls the lowest pressure of each engine cycle to +0,8 V. Any thermal signal drift is therefore eliminated.

The integrated DC/DC converter separates the power supply from the signal ground in order to avoid ground loops. The converter operates in a very wide voltage range of 7 ... 32 V DC. This allows to use the vehicle battery for power supply.

The wide frequency range of 80 kHz is ideal for knock measurements.

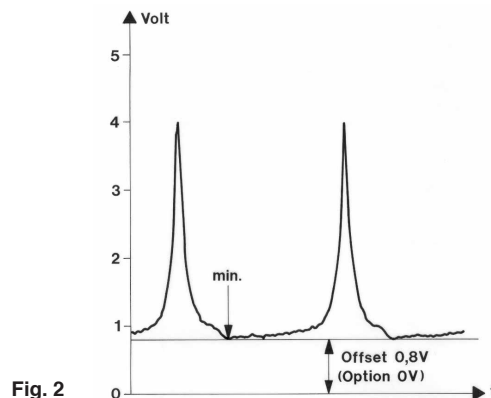


Fig. 2

Technische Daten

Données techniques

Technical Data

Sensoren		Capteurs		Sensors		6617A...	6623A...	6651B...
Bereich		Gamme		Range	bar	0 ... 200	0 ... 200	0 ... 200
Überlast		Surcharge		Overload	bar	250	300	250
Empfindlichkeit, nominal		Sensibilité, nominale		Sensitivity, nominal	mV/bar	25	25	25
Eigenfrequenz		Fréquence propre		Natural frequency	kHz	≈120	≈100	≈200
Linearität		Linéarité		Linearity	% FSO	≤±1,5	≤±0,5	≤±0,5
Beschleunigungs-empfindlichkeit, axial		Sensibilité aux accélérations, axiale		Acceleration sensitivity, axial	bar/g	<0,005	<0,0015	<0,002
Betriebstemperaturbereich		Gamme de température d'utilisation		Operating temperature range				
Sensor		Capteur		Sensor	°C	<350	<350	<350
Piezotron®		Piezotron®		Piezotron®	°C	<120	<120	<120
Empfindlichkeitsänderung		Décalage de la sensibilité		Sensitivity shift	%	<±2	<±1	<±1
200 ± 50 °C		200 ± 50 °C		200 ± 50 °C				
Anzugsmoment		Couple de serrage		Tightening torque	Nm	1 ... 1,3 (25)	10	2
Sensor (Kerze)		capteur (bougie)		sensor (spark plug)				
Stecker am Ausgang		Connecteur à l'entrée		Connector at input	Type	10-32 UNF neg.	10-32 UNF neg.	10-32 UNF neg.
Piezotron®		Piezotron®		Piezotron®				
Verstärker		Amplificateur		Amplifier				5147A...
Anzahl Kanäle		Nombre de canaux		Number of channels				6
Messbereich nominal		Gamme de mesure nominale		Measuring range nominal		V		0 ... +5
Piezotron®-Speisestrom, je Kanal		Courant d'alimentation Piezotron®, par canal		Piezotron® supply current, per channel		mA		4
Piezotron®-Ruhespannung		Tension de repos Piezotron®		Piezotron® bias voltage		V		+9 ... +14
Frequenzbereich		Gamme de fréquence		Frequency range		Hz		0,16 ... 80 k
Spannungsversorgung		Alimentation		Power supply		V DC		+7 ... +32
Strombedarf bei 12 V		Courant à 12 V		Current at 12 V		mA		≤500
Betriebstemperatur		Température d'utilisation		Operating temperature		°C		0 ... 60
Schutzart mit Stecker		Mode de protection avec fiches		Degree of protection with connectors				IP-65 – DIN 40050
Abmessungen		Dimensions		Dimensions	mm			119x130x45
Gewicht		Poids		Weight	g			ca. 500

Lieferumfang des Verstärkers

- Kabelbuchse für Stromversorgung
- Kabelstecker für Signalausgang

3 pol. neg.
DIN 45326

8 pol. pos.
DIN 45326

Etendue de la fourniture de l'amplificateur

- Douille du câble pour l'alimentation par courant
- Fiche du câble pour la sortie du signal

3 pol. nég.
DIN 45326

8 pol. pos.
DIN 45326

Scope of delivery of amplifier

- Cable socket for current supply
- Cable plug for signal output

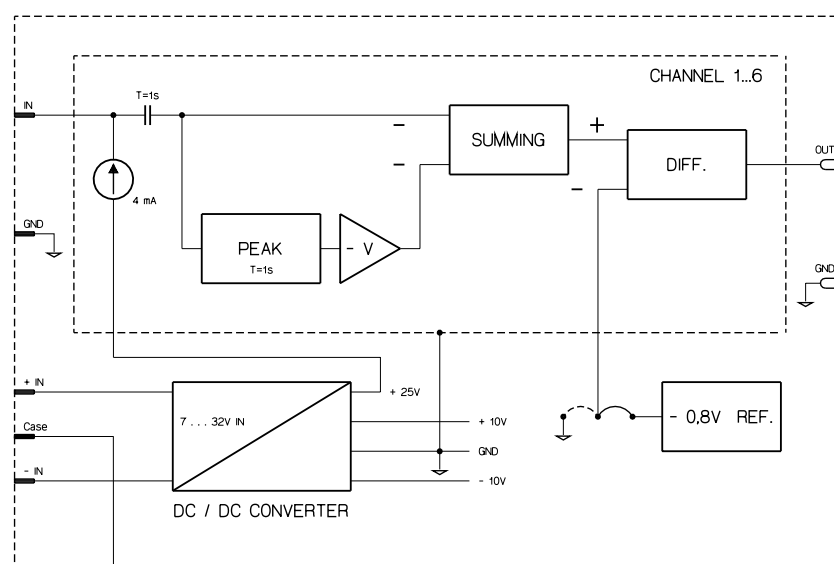
3 pol. neg.
DIN 45326

8 pol. pos.
DIN 45326

Blockschaltbild des Verstärkers Typ 5147A...

Schéma synoptique de l'amplificateur type 5147A...

Block Diagram of amplifier Type 5147A...



Bestellbezeichnung

Désignation de commande

Ordering Code

<i>Sensor</i>	<i>Capteur</i>	<i>Sensor</i>	Code	Type 6617A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> Kerzendichtsitz flach konisch 	<ul style="list-style-type: none"> Ajustement de la bougie plat conique 	<ul style="list-style-type: none"> Plug seat flat conical 	1 2	
<ul style="list-style-type: none"> Wärmewert (BOSCH) heiss mittel kalt 	<ul style="list-style-type: none"> Valeur thermique (BOSCH) chaud moyen froid 	<ul style="list-style-type: none"> Heat value (BOSCH) warm middle cold 	7 3 07	
Kabellänge / Longueur du câble / Cable length = 1 m. Kürzere Kabel auf Anfrage / Câbles plus courts sur demande / Shorter cables on request.				

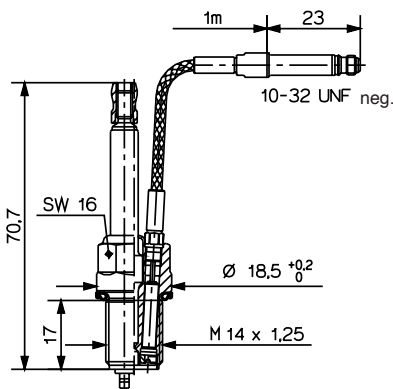
<i>Sensor</i>	<i>Capteur</i>	<i>Sensor</i>	Code	Type 6623A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> Montagenippel; kein Nippel Typ 6431 (M10x1) Typ 6432 (3/8" x 24 UNF) 	<ul style="list-style-type: none"> Ecrou de montage; pas d'écrou Type 6431 (M10x1) Type 6432 (3/8" x 24 UNF) 	<ul style="list-style-type: none"> Mounting nut; no nut Type 6431 (M10x1) Type 6432 (3/8" x 24 UNF) 	0 1 2	
<ul style="list-style-type: none"> Empfindlichkeit: 25 mV/bar (Andere Empfindlichkeit auf Anfrage) 	<ul style="list-style-type: none"> Sensibilité: 25 mV/bar (Autre sensibilité sur demande) 	<ul style="list-style-type: none"> Sensitivity: 25 mV/bar (Other sensitivity on request) 	1	
<ul style="list-style-type: none"> Kabellänge: 1 m (Andere Längen auf Anfrage) 	<ul style="list-style-type: none"> Longueur du câble: 1 m (Autres longueurs sur demande) 	<ul style="list-style-type: none"> Cable length: 1 m (Other lengths on request) 	1	

<i>Sensor</i>	<i>Capteur</i>	<i>Sensor</i>	Code	Type 6651B
<ul style="list-style-type: none"> Nur Standardversion mit Kabel 0,5 m 	<ul style="list-style-type: none"> Seulement version standard avec câble 0,5 m 	<ul style="list-style-type: none"> Only standard version with cable 0,5 m 		

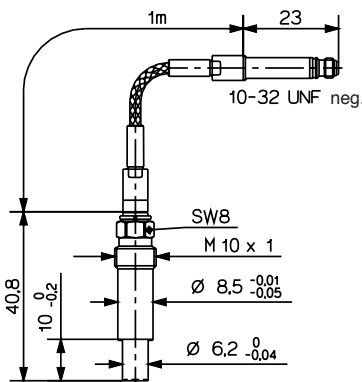
<i>Verstärker</i>	<i>Amplificateur</i>	<i>Amplifier</i>	Code	Type 5147A <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> Zeitkonstante: $\tau = 1$ s (Andere Zeitkonstanten auf Anfrage) 	<ul style="list-style-type: none"> Constante de temps: $\tau = 1$ s (Autres constantes de temps s. demande) 	<ul style="list-style-type: none"> Time constant: $\tau = 1$ s (Other time constants on request) 	1 2	
<ul style="list-style-type: none"> Offset des Ausgangssignals +0,8 V (standard) 0 V (Andere Offsets auf Anfrage) 	<ul style="list-style-type: none"> Décal. du zéro du signal de sortie +0,8 V (standard) 0 V (Autres décalages du zéro s. demande) 	<ul style="list-style-type: none"> Offset of output signal +0,8 V (standard) 0 V (Other offsets on request) 	1 2	

<i>Kabel</i>	<i>Câble</i>	<i>Cable</i>	Code	Type 1547A <input type="checkbox"/> Type 1549A <input type="checkbox"/>
<ul style="list-style-type: none"> Signaleingang Signalausgang 	<ul style="list-style-type: none"> Entrée du signal Sortie du signal 	<ul style="list-style-type: none"> Signal input Signal output 		
Länge m (standard 1 m)	Longueur m (standard 1 m)	Length m (standard 1 m)	...	

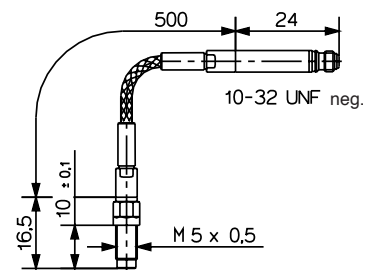
Sensor Type 6617A



Sensor Type 6623A



Sensor Type 6651B



000-324m-08.93 (DB12.5147m)