

Transientenrekorder

Typ 2519A...

Datenerfassungs- und Auswertungssystem für transiente Ereignisse

High-End-Transientenrekorder für ballistische Anwendungen:

- NATO- und CIP-Normen
- Einfache Handhabung
- Wartungsfrei
- Benutzerfreundliche Umgebung

Beschreibung

Der Universal-Transientenrekorder (TR) Typ 2519A... eignet sich für eine Vielzahl von Anwendungen, insbesondere in der Ballistik und in artverwandten Gebieten. Dank seiner offenen Architektur kann er zur Messung aller Arten von transienten Ereignissen verwendet werden. Der Transientenrekorder ist als kleines, kompaktes und flexibles Mobilgerät mit minimalem Energieverbrauch ausgelegt.

Vorteile

- Modulares Design
 - 0 ... 4 Ladungseingänge und
 - 0 ... 4 Universalspannungseingänge
 - Gerät wird mit PC über Ethernet-Verbindung gesteuert (Desktop, Notebook, Panel-PC)
- Mobilität und Spannungsversorgungsmöglichkeiten
 - Stossfestigkeit
 - Staubunempfindlichkeit
 - interner Luftstrom
 - geringer Stromverbrauch von 25 W bei 12 V
 - Versorgung mit Autobatterie möglich
- TR Kontrollsoftware
 - alle Funktionen werden von einer virtuellen Maschine in einer MS-Windows-Umgebung aufgerufen
 - benutzerfreundliche Umgebung
 - Konfiguration, Daten und Ausgangsaufzeichnungen können auf dem Steuercomputer gespeichert werden
- Grafische und numerische Datenauswertung und entsprechendes Ausgabe-Protokollformat
 - Prüfverfahren werden vor dem Messen auf dem Computer definiert und gespeichert
 - gespeicherte Prüfverfahren können erneut abgerufen werden
- Kalibrierung
 - Kalibrierfunktion für Ladungsverstärker und automatische Offsetkalibrierung sind für alle Eingangskanäle verfügbar
 - das Protokoll wird für jeden Kalibriervorgang generiert und auf dem Steuercomputer gespeichert



Anwendung

Der Transientenrekorder ist für eine Vielzahl von Anwendungen geeignet.

- Produktionsüberwachung von rauchfreiem Pulver
 - alle Kaliber von Schuss- und Feuerwaffen
 - Raketentriebwerke
 - Charakterisierung von Pulver (Closed-bomb Tests)
- Munitionsentwicklung und -herstellung
 - Klein-, Mittel- und Grosskaliber
 - Sport- und Jagdmunition
- Schuss- und Feuerwaffenherstellung
 - Produktionsüberwachung
 - Genauigkeitstests
 - Evaluation von Waffen
- Sprengstoff
 - Sprengstoff-Tests (Detonationsgeschwindigkeit usw.)
 - Testen von Detonatoren (Verzögerung, Empfindlichkeit, usw.)
- Pyrotechnische Anwendungen
 - Prüfung und Bewertung von Airbags, Gurtstraffern etc.

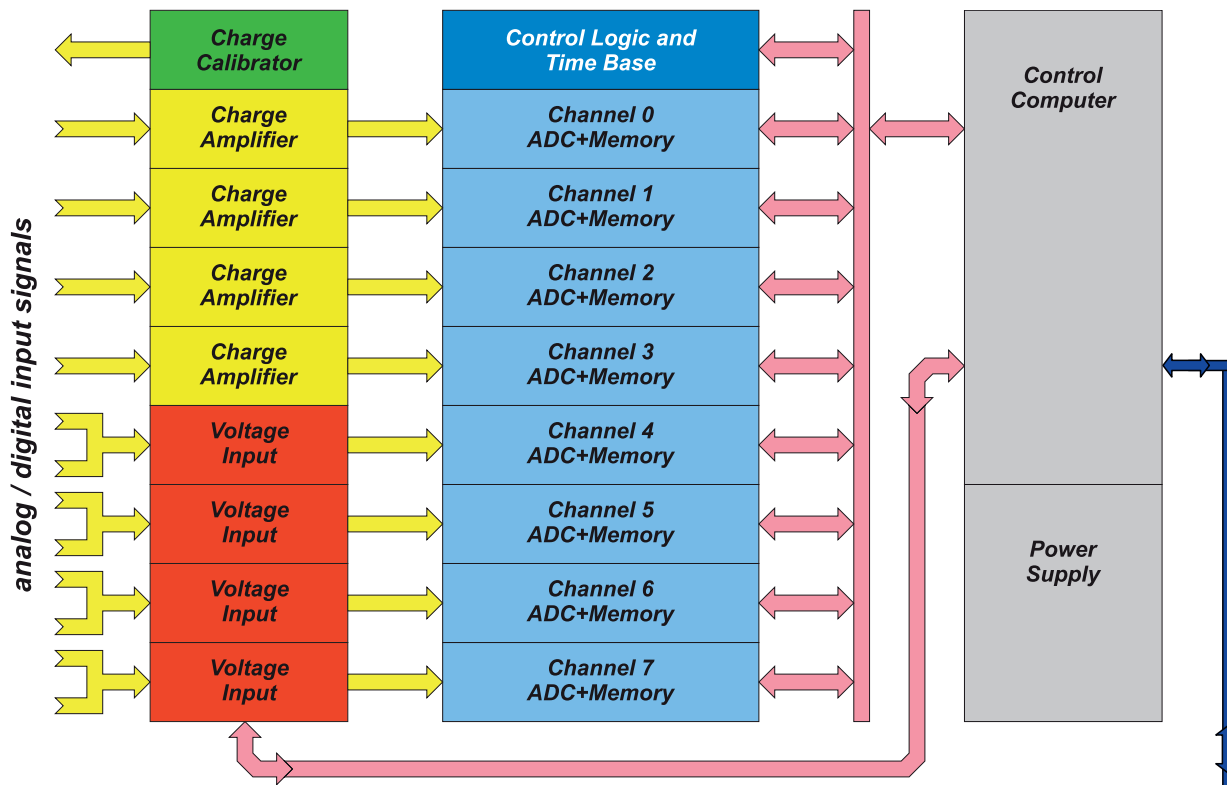
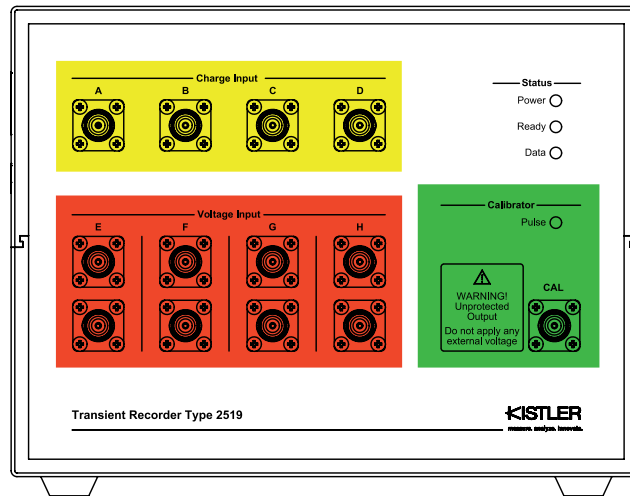
Windows ist ein eingetragenes Warenzeichen von Microsoft Corporation.

Seite 1/6

Die Informationen entsprechen dem aktuellen Wissensstand. Kistler behält sich technische Änderungen vor. Die Haftung für Folgeschäden aus der Anwendung von Kistler-Produkten ist ausgeschlossen.

© 2012 ... 2021 Kistler Gruppe, Eulachstrasse 22, 8408 Winterthur, Schweiz
 Tel. +41 52 224 11 11, info@kistler.com, www.kistler.com. Die Produkte der Kistler Gruppe sind durch verschiedene gewerbliche Schutzrechte geschützt. Mehr dazu unter www.kistler.com.

Block Diagramm



Standardkonfiguration

- Enthält acht AD/DA-Wandlerkarten und acht Eingangsmodule (vier Ladungsverstärker und vier Universalmodule für Spannung)

Spezialkonfigurationen auf Anfrage

- kundenspezifische Konfiguration der Eingangsmodule
- Spezielle Eingangsmodule für andere Arten von Sensoren



Technische Daten

Piezoelektrische Verstärker

Kanal		A ... D
Eingangsbereiche	pC	2 600, 5 200, 10 600, 20 200
Empfindlichkeitsbereich	pc/bar	0,001 ... 99,99
Filter	-3 dB	Bessel 2. Ordnung
Bandbreite	kHz	10, 20, 40, Aus
Autom. Nullstellung	dQ/dt	
EIN	pC/s	80
AUS	pC/s	2
Ausgangsstrom	mA	20
Linearität	%	<0,1
Zulässige Abweichung Ladung	%	± 0,5

Praktisch unbegrenzte Kapazität von Sensor und Sensorkabel; automatische Driftkompensation; schnelle Entladungs- und Überlastregeneration.

Die Ladungsverstärker wurden entwickelt für

- schnelle Ansprechzeit
- ausgezeichnete DC-Leistung
- Messung extrem schneller transienter Ereignisse ohne Signalverzerrung
- hohe Genauigkeit und Wiederholbarkeit

Universalspannungseingänge (Differential)

Kanal		E ... H
Eingangsbereich (differential)	V	1, 2, 5, 10
Max. Eingangsspannung	V	50 (DC oder AC <1 kHz)
Eingangsimpedanz	kΩ	10
Anstiegsgeschwindigkeit	V/μs	10
Bandbreite	kHz	> 400

Diese Eingänge dienen zum Anschliessen anderer Signalquellen, zum Beispiel eines Beschleunigungssensors zum Auslösen der Messung oder zum Anschliessen eines Sensors an der Gewehrmündung. Andere Nutzungsmöglichkeiten sind das Anschliessen von Lichtschranken und Magnetspulen (zum Messen der Geschwindigkeit) oder von elektronischen Zielsystemen (zum Messen der Genauigkeit). Der Transientenrekorder kann digitale oder analoge Signale verwerten.

Ladungskalibrator

Ausgangsspannung	V	±2,4000
Schritt	V	0,0001
Fehler (Zulässige Abweichung Kalibrations-Ausgang)	%	±0,050
Temperaturdrift	%v.E./°C	±0,002
Drift über Zeit	%v.E./1 000 h	±0,005
Rauschen	μVpp	5
Ausgangsimpedanz	Ω	100

Mit Hilfe einer integrierten Präzisionsspannungsquelle und eines Vergleichskondensators wird eine genaue Ladung generiert. Als Kalibrierkondensator wird Kistler Typ 5371A10000 (10 nF nom. ±0,1 %) empfohlen.

A/D-Wandler und Statusanzeige

Abtastfrequenz		
MSa/s		10/5/2/1/ 0,5/0,2/0,1
kSa/s		50/20/10/5/2/1/ 0,5/0,2/0,1
Anzahl A/D-Wandler		8
Auflösung	Bit	14
Aufzeichnungslänge pro Kanal (max.)	Punkte	400 000
Vorlauf (max.)	Punkte	100 000
Triggerquelle	Kanal	A ... H
Triggerschwelle	%v.E.	0 ... ±87,5
Abstufung	%	12,5
Trigger		steigende oder fallende Flanke

Allgemeine Technische Daten

Spannungsversorgung	VDC	12 (11 ... 26)
Max. Eingangsleistung	W	25 (40 max.)
Externe Spannungsversorgung (im Lieferumfang enthalten)	VAC	100 ... 240
Batterie	V	12
Betriebstemperaturbereich	°C	-20 ... 40
Schutzart		IP51
Rel. Luftfeuchtigkeit (nicht kondens.)	%	90

Der Typ 2519A... wurde im Hinblick auf Mobilität, geringe Leistungsaufnahme und maximale Zuverlässigkeit entwickelt. Das modulare Design des Geräts mit Funktionsbausteinen (Grundplatine, Industriecomputer, DC/DC-Spannungsversorgung, A/D-Wandler, Steuerlogikkarte und zwei Arten von Eingangsmodulen) ermöglicht eine einfache Wartung. Bei Bedarf können defekte Module innert weniger Minuten ersetzt werden.

Zeitmessgenauigkeit

Gesamtfehler, max. bei Tcal	%	0,01 + 2/AF
Temperaturkoeffizient	%/°C	< 0,005
Zulässige Abweichung Zeitbasis	%	< ± 0,5

AF = Abtastfrequenz (20 kHz = 20 000, 5 MHz = 5 000 000, usw.)

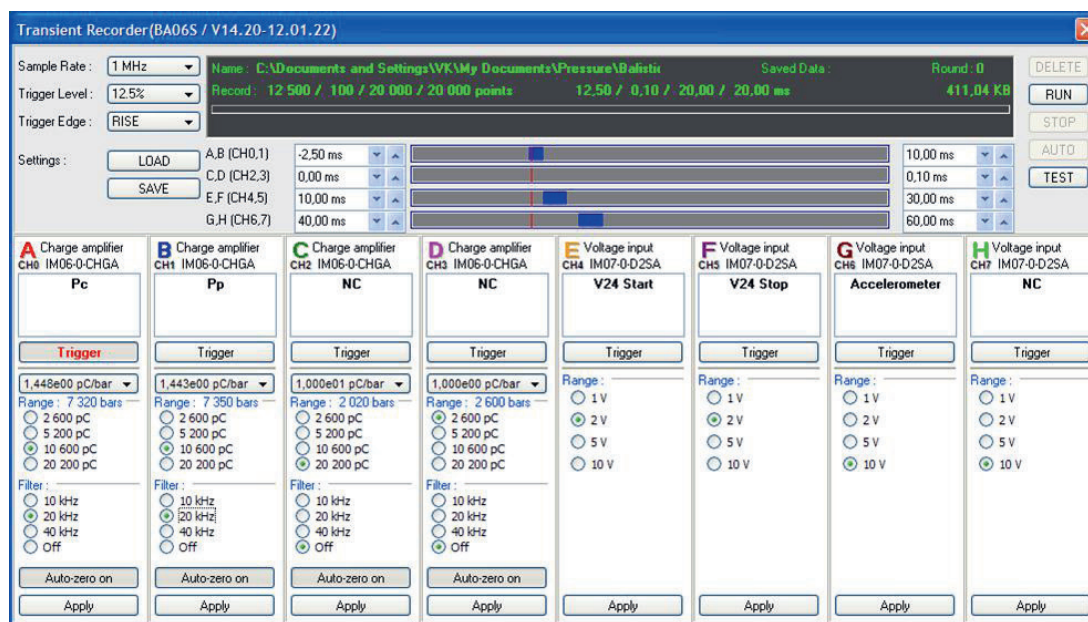
Geschwindigkeitsmessgenauigkeit (mit Typ 2521A oder 2523A)

Gesamtfehler, max. bei Tcal	%	0,05 + 200/(Zeit x AF)
Temperaturkoeffizient	%/°C	<0,005

AF... Abtastfrequenz (20 kHz = 20 000, 5 MHz = 5 000 000, usw.)
Zeit... Zeitmesswert in Sekunden START – STOP

Steuersoftware und -anwendungen

Bedien- und Anzeigefeld des Transiëntenrekorders



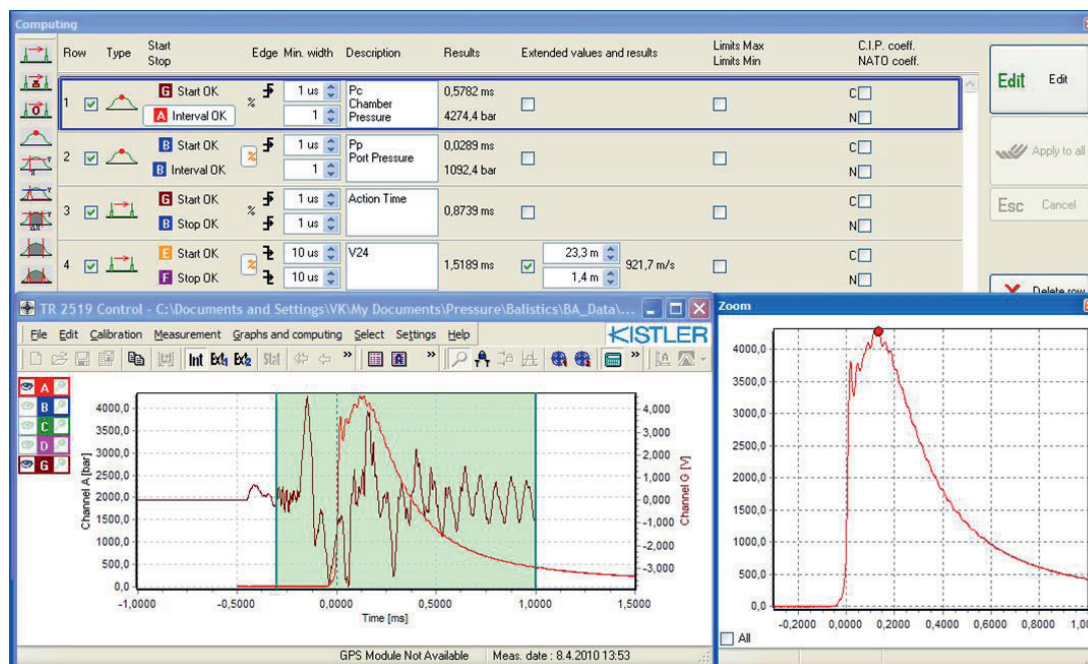
Über die Bedienfelder werden alle Parameter des Transiëntenrekorders für die Messung eingestellt. Es umfasst (von links nach rechts): Einstellung der Abtastfrequenz, Schwelle und

Flanke des Triggers, Liste wichtiger Informationen, Konfiguration des Speichers und des Messmodus und in der unteren Reihe Felder für die Steuerung der Eingangsmodule.

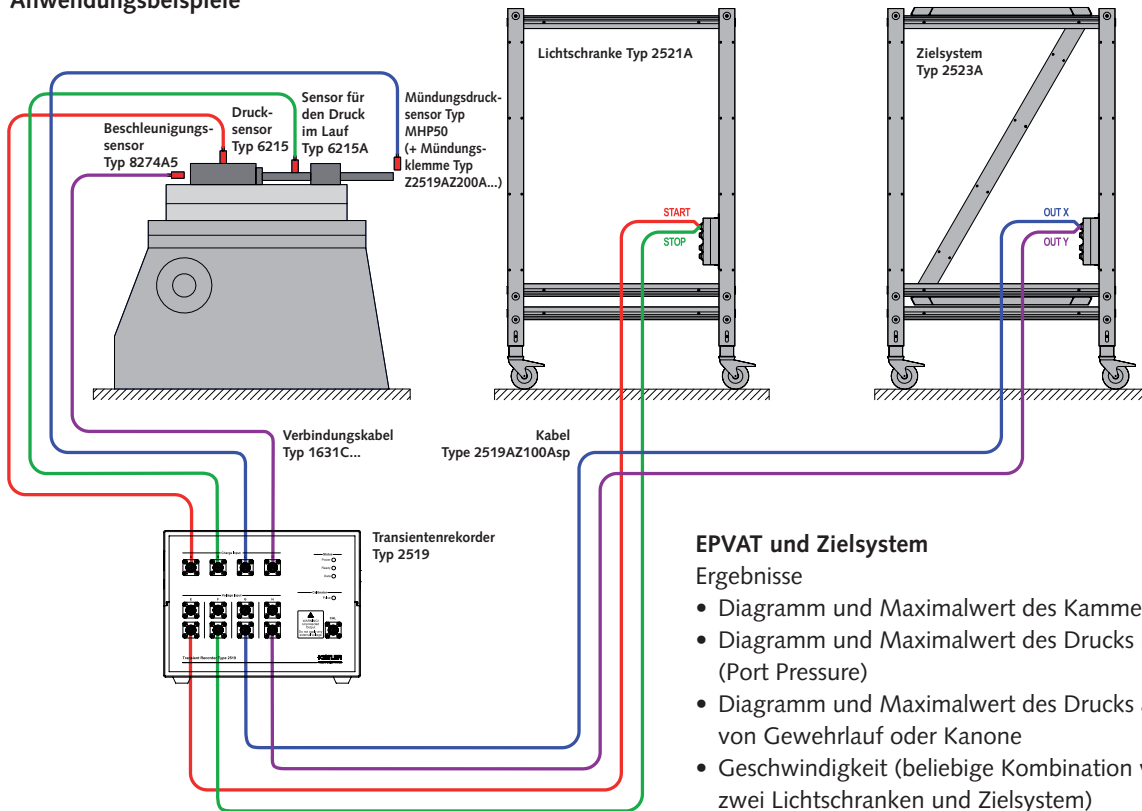
Anzeigen von Diagrammen, Berechnungen und Ausgabebericht

Fenster der Messdiagramme mit Analyseoptionen (Anzeige der Druckwerte an Cursorposition, Zeitintervalle, Geschwin-

digkeiten und die Erstellung von Berichten nach verschiedenen Normen).



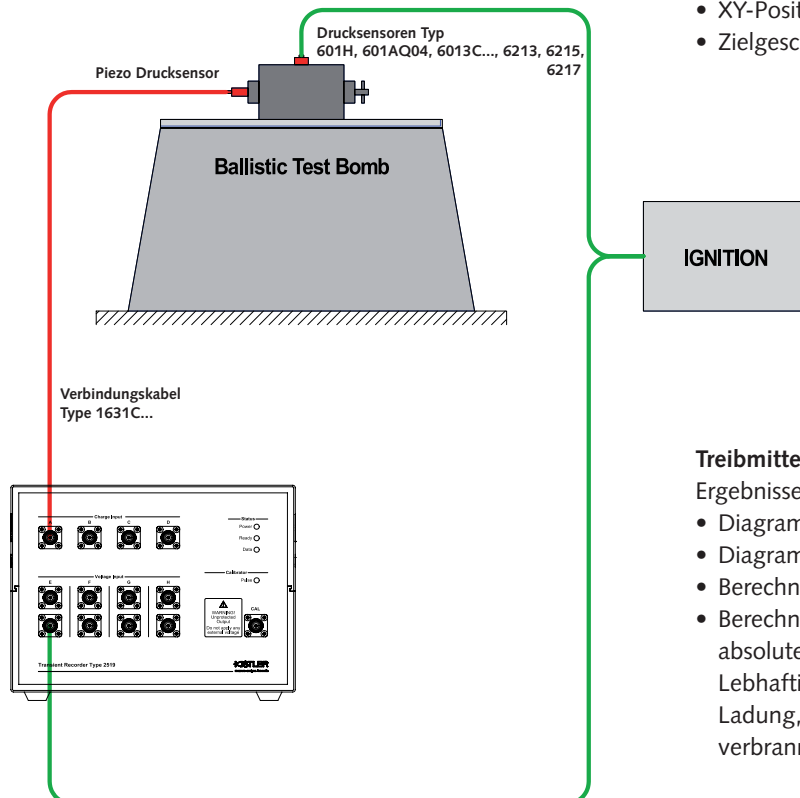
Anwendungsbeispiele



EPVAT und Zielsystem

Ergebnisse

- Diagramm und Maximalwert des Kammerdrucks
- Diagramm und Maximalwert des Drucks im Lauf (Port Pressure)
- Diagramm und Maximalwert des Drucks an der Mündung von Gewehrlauf oder Kanone
- Geschwindigkeit (beliebige Kombination von Mündung, zwei Lichtschranken und Zielsystem)
- Aktionszeit
- XY-Position des Schusses im Zielsystem
- Zielgeschwindigkeit und -energie des Geschosses



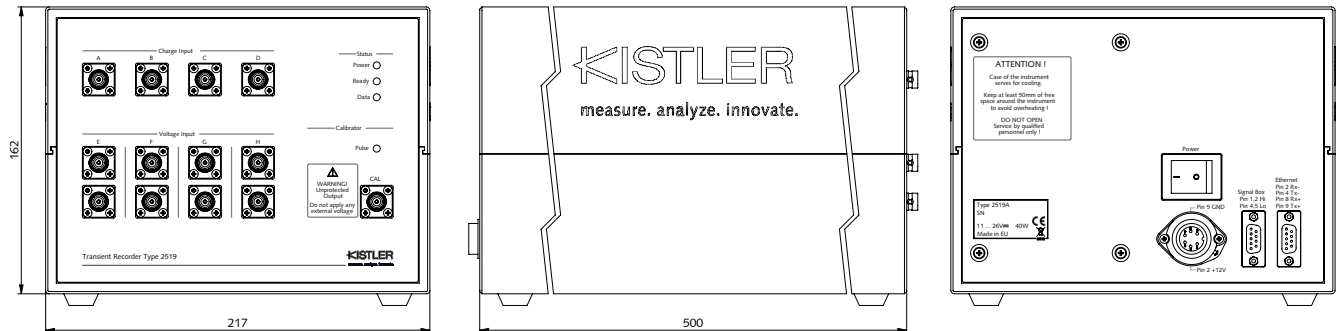
Treibmitteleigenschaften (MIL STD 286B)

Ergebnisse

- Diagramm und Maximalwert des Drucks der Closed-Bomb
- Diagramm des Zündstroms
- Berechnung von Zeitintervallen
- Berechnete Parameter (Kraft, Kovolumen, Druckexponent, absolute Schnelligkeit, relative Schnelligkeit, dynamische Lebhaftigkeit als Funktion von P/P_{max} , Anteil verbrannter Ladung, dynamische Lebhaftigkeit in Abhängigkeit von der verbrannten Ladung, ...)

2519A-003-017d-09.21

Abmessungen



Mitgeliefertes Zubehör

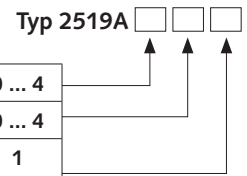
- Transportkoffer, Aluminium
- Spannungsversorgung
- LED-Anzeigeeinheit inkl. Kabel (L = 2 m)
- Ethernet-Datenkabel (L = 2 m)
- TR Kontrollsoftware

Typ/Art. Nr.

Z21409-2519A-BOX
Z21409-2519A-POW
Z21409-2519A-SU
Z21409-2519A-DC
2519ASW

Bestellschlüssel

Anzahl Ladungseingänge	0 ... 4
Anzahl Universalspannungseingänge	0 ... 4
Bessel filter	1
Butterworth filter	2



Zubehör (optional)

- Drucksensoren für interne Ballistik
- Drucksensoren für Closed-Bomb

Typ/Art. Nr.

6215, 6213B
601H,
601AQ01,
603C, 6215,
6213B, 6217

- Beschleunigungssensoren
- Lichtschranke
- Zielsystem
- Verbindungskabel KIAG 10-32 pos.
- Verbindungskabel BNC pos. – BNC pos.
- Speziallänge (5 ... 500 m)

8274A5
2521A
2523A
1631C...
2519AZ100Asp

- Mündungsklemme, M10x1
ø22-32
ø30-38
ø38-50
ø50-70

2519AZ200A22-32
2519AZ200A30-38
2519AZ200A38-50
2519AZ200A50-70

- Kalibrierkondensator, 10 000 pF
- Präzisionskalibrator

5371A10000
5395A...

Minimal 1 Ladungseingang oder 1 Universalspannungseingang muss gewählt werden.