

ScopeMeter® – die Innovation bei Messgeräten

Vorstellung der Serie 190 II

Technische Daten

Tragbare ScopeMeter-Oszilloskope der Serie 190 II – die ersten Hochleistungsoszilloskope, die für den Einsatz unter rauen Industriebedingungen ausgelegt sind

Die ersten tragbaren Hochleistungsoszilloskope mit 2 oder 4 getrennten und isolierten Eingangskanälen; geschützt gegen Staub und Tropfwasser gemäß Schutzart IP51 (Schutz gegen Staub und Tropfwasser) und Sicherheit nach EN 61010-1 für die Messkategorien CAT III 1000 V bzw. CAT IV 600 V. Es stehen Modelle mit einer Bandbreite von 500 MHz, 200 MHz, 100 MHz oder 60 MHz zur Auswahl. Jetzt können Ingenieure und Techniker, die in Instandhaltung, Service und Inbetriebnahme arbeiten, ein 2- oder 4-Kanal-Oszilloskop mit in die raue Welt der Industrieelektronik nehmen.

Neu
4 Kanäle
500 MHz



Serie 190 II – eine neue Generation von Fluke-ScopeMeter-Oszilloskopen

Die Serie 190 II umfasst folgende Funktionsmerkmale:

- Bis zu 4 unabhängige, getrennte Eingänge für potenzialfreie Messungen bis 1.000 V
- Echtzeit-Abtastrate von bis zu 5 GS/s (abhängig vom Modell und von den verwendeten Kanälen)
- Tiefer Speicher: 10.000 Punkte je aufgezeichnete Signalform (Oszilloskopmodus)
- Sicherheit nach EN 61010-1 für die Messkategorien CAT III 1000 V bzw. CAT IV 600 V für industrielle Anwendungen
- Bis zu sieben Stunden netzunabhängiger Betrieb mit Akku BP291
- Galvanisch getrennter USB-Port zur direkten Datenspeicherung auf einem USB-Speichergerät; USB-Geräteanschluss zum problemlosen Datenaustausch mit einem PC
- Gut zugängliches Akkufach zum schnellen Akkuwechsel am Einsatzort
- Kompakt und nur 2,2 kg leicht
- Vorbereiteter Diebstahlschutz: Unbeaufsichtigtes Oszilloskop kann mit Kensington®-Schloss gesichert werden
- Schutzart IP 51, staub- und tropfwassergeschützt
- Connect-and-View™-Triggerung für intelligente, automatische Triggerung bei schnellen, langsamen und sogar komplexen Signalen
- Frequenzspektrum mit FFT-Analyse
- Automatische Erfassung und erneute Wiedergabe von 100 Bildschirmen
- ScopeRecord™-Rollmodus liefert 30.000 Punkte pro Eingangskanal für die Analyse von niederfrequenten Signalanteilen
- TrendPlot™-Modus arbeitet wie ein „papierloser Schreiber“ mit tiefem Speicher für automatische Langzeitmessungen
- 2-Kanal-Modelle verfügen über eine Multimeter-Funktion mit Anzeigeumfang 5.000



Oszilloskop-Funktionen

	190-062	190-102	190-202	190-104	190-204	190-504
Vertikale Ablenkung						
Anzahl der Kanäle	2	2	2	4	4	4
Bandbreite	60 MHz	100 MHz	200 MHz	100 MHz	200 MHz	500 MHz
Anstiegszeit	5,8 ns	3,5 ns	1,7 ns	3,5 ns	1,7 ns	0,7 ns
Anzahl der Oszilloskop-Eingänge	2 Eingangskanäle und externe Triggerung			4 Eingangskanäle		
Eingangsarchitektur	Alle Eingänge sind gegeneinander und gegen Masse isoliert. Die Eingänge können in jeder beliebigen Kombination aktiviert werden.					
Eingangskopplung	AC oder DC, mit Massepegelanzeige					
Eingangsempfindlichkeit	2 mV/div bis 100 V/div, plus variable Abschwächung					
Bandbreitenbegrenzung	Benutzerdefinierbar: 10 kHz oder volle Bandbreite					
Normal / Invertiert / Variabel	An jedem Eingangskanal, separat geschaltet					
Eingangsspannung	Erfüllt EN 61010-1 Messkategorien CAT III 1000 V/CAT IV 600 V, weitere Angaben unter „Technische Daten“					
Vertikale Auflösung	8 Bit					
Genauigkeit	± (2,1 % des Messwerts + 0,04 x Messbereich/div) bei 5 mV/div bis 100 V/div					
Eingangsimpedanz	1 MΩ ± 1 % // 14 pF ± 2 pF					
Horizontal						
Maximale Echtzeit-Abtastrate (gleichzeitig abgetastet)	625 MS/s für jeden Kanal	1,25 GS/s für jeden Kanal	2,5 GS/s (2-Kanal) für jeden Kanal	1,25 GS/s für jeden Kanal	2,5 GS/s (2-Kanal) 1,25 GS/s (4-Kanal)	5 GS/s (1-Kanal) oder 1,25 GS/s je Kanal
Aufzeichnungslänge	Bis zu 10.000 Abtastwerte pro Kanal					
Zeitbasis-Bereich	10 ns/div bis 4 s/div	5 ns/div bis 4 s/div	2 ns/div bis 4 s/div	5 ns/div bis 4 s/div	2 ns/div bis 4 s/div	1 ns/div bis 4 s/div
	Zeitbasis in einer 1-2-4-Sequenz Langsamere Zeit-/Skalenteilungseinstellungen im ScopeRecord™-Rollmodus (siehe unter „Aufzeichnungsmodus“).					
Maximale Aufzeichnungslänge	10.000 Abtastwerte pro Kanal im Oszilloskopmodus; 30.000 Punkte pro Kanal im ScopeRecord™-Rollmodus (siehe unter „Aufzeichnungsmodus“).					
Genauigkeit der Zeitachse	± (0,01 % vom Messwert + 1 Pixel)					
Glitch-Erfassung	8 ns Spitzenerkennung auf jedem Kanal (mittels Echtzeitabtastung und Datenkomprimierung, bei jeder beliebigen Einstellung für die Zeitbasis)					
Anzeige und Erfassung						
Anzeige	Farb-LCD (153 mm) mit LED-Hintergrundbeleuchtung					
Anzeigemodi	Beliebige Kombination der Kanäle, Mittelwert Ein/Aus, Wiedergabe (Replay)					
Sichtbare Bildschirmbreite	12 horizontale Teilbereiche im Oszilloskopmodus					
Digitale-Nachleucht-Modi	Aus / Kurz / Mittel / Lang / Unendlich und Hüllkurvenmodus					
Signalform-Mathematik	Eine mathematische Berechnung mit 2 beliebigen Eingangskanälen: Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren; X-Y-Modus Frequenzspektrum mit FFT-Analyse					
Erfassungs-Betriebsarten	Normal, Mittelwert, Auto, Einzelauslösung (Single Shot), ScopeRecord™-Rollmodus, Glitch-Erfassung, Signalform-Vergleich mit automatischer Gut/Schlecht-Prüfung, Wiedergabe (Replay)					
Trigger und Verzögerung						
Triggerquelle	Eingang A, B oder Extern (via Multimetereingang)			Eingang A, B, C oder D		
Triggerarten	Automatisch mit Connect-and-View™, Freilauf, Single Shot, Flanke, Verzögerung, zwei Flanken, Video, Videozeile, wählbare Impulsbreite (nur Kanal A), N-Zyklus					
Connect-and-View™	Erweiterte automatische Triggerung erkennt Signalmuster, richtet Triggerung, Zeitbasis und Amplitude automatisch ein und passt diese Einstellungen kontinuierlich an. Zeigt automatisch stabile Signalformen komplexer und dynamischer Signale an, wie z. B. Motorantriebs- und Steuerungssignale. Auf Wunsch abschaltbar.					
Video-Triggerung (auf Kanal A)	NTSC, PAL, PAL+, SECAM; Einschließlich Halbbild 1, Halbbild 2 und Zeilenwahl					
Hochauflösendes Video ohne Zeilensprung	Video ohne Zeilensprung mit Zeilenwahl, für Zeilenfrequenzen im Bereich 14 kHz bis 65 kHz					
Impulsbreiten-Triggerung (auf Kanal A)	Impulsbreite, zeitqualifiziert. Ermöglicht Triggerung bei <t, >t, =t, ≠ t, wobei t in Schritten von minimal 0,01 div oder 50 ns wählbar ist					
Zeitverzögerung	Ein vollständiger Bildschirm mit Ansicht vor Triggerung oder bis zu 100 Bildschirme (=1.200 Divisionen) mit Verzögerung nach Triggerung					
Zwei-Flanken-Triggerung	Triggerung an ansteigenden und abfallenden Flanken gleichermaßen					
N-Zyklus-Triggerung	Löst beim N-ten Auftreten eines Triggerereignisses aus: N von 2 bis 99 einstellbar					

Automatische Erfassung der letzten 100 Bildschirme	
Im Oszilloskopmodus speichert das Instrument IMMER die letzten 100 Bildschirme – ohne vorherige Einrichtung durch den Anwender. Tritt eine Anomalie auf, so kann der gesamte Ereignisverlauf mit der REPLAY-Taste beliebig oft auf dem Bildschirm angezeigt werden. Das Messgerät kann für die Erfassung von Störimpulsen oder von intermittierenden Anomalien eingerichtet werden und erfasst dann im „Babysittermodus“ bis zu 100 vorgegebene Ereignisse.	
Wiedergabe (Replay)	Manuelle oder kontinuierliche Wiederholung. Zeigt die 100 aufgezeichneten Bildschirme als „Live“-Animation an, oder manuell gesteuert. Jeder Bildschirm hat eine Datums- und Zeitmarkierung.
Wiedergabe-Speicher	Zwei Sätze mit je 100 Bildschirmen können zur späteren Analyse intern gespeichert werden. Direktes Speichern zusätzlicher Sätze auf externem Flash-Speicherlaufwerk am USB-Port.
FFT – Frequenzspektrumanalyse	
Zeigt das Frequenzspektrum der Signalform mithilfe der Fast-Fourier-Transformation (FFT) an	
Fenster	Automatisch, Hamming, Hanning oder keines
Automatisches Fenster	Tastet die aufgenommene Signalform erneut digital ab, um eine optimale Frequenzauflösung für das FFT-Ergebnis zu erzielen
Vertikaler Maßstab	Linear/logarithmisch (in Volt oder Ampere)
Frequenzachse	Logarithmisch, Frequenzbereich automatisch eingestellt als Funktion des Zeitbasisbereichs des Oszilloskops
Signalformvergleich und Gut/Schlecht-Prüfung	
Signalformvergleich	Erlaubt Speicherung und Anzeige einer Referenzsignalform zum optischen Vergleichen mit neu erfassten Signalformen. Die Referenz wird von einer erfassten Signalform abgeleitet und kann im Oszilloskop bearbeitet werden.
Gut/Schlecht-Prüfung	Im Signalform-Vergleichsmodus lässt sich das Oszilloskop so einstellen, dass nur übereinstimmende („gute“) oder nur nicht übereinstimmende („schlechte“) Signalformen zur weiteren Analyse in der Wiedergabe-Speicherbank gespeichert werden.
Automatische Oszilloskop-Messungen	
V DC, V AC eff, V (AC+DC), Vspitze max, Vspitze min, Vspitze-spitze, A AC, A DC, A AC+DC, Frequenz (in Hz), Anstiegszeit (mit Cursor), Abfallzeit (mit Cursor), Leistungsfaktor (PF), Watt, VA, VA reaktiv (Blindleistung), Phase (zwischen 2 beliebigen Eingängen), Impulsbreite (pos./neg.), Tastgrad (pos./neg.), Temperatur °C, Temperatur °F (nicht für Japan), dBV, dBm an 50 Ω und 600 Ω, $V_{P_{PWM}}$ AC und $V_{P_{PWM}}$ (AC+DC) zur Messung an impulsbreitenmodulierten Antriebsmotoren und Frequenzumrichtern, V/Hz-Verhältnis (nur 190-xx2)	
Erweiterte Funktionen für Leistung und Motorantriebe	V/Hz-Verhältnis, Leistungsfaktor (PF), Watt, VA, VA reaktiv (Blindleistung), $V_{P_{PWM}}$ AC und $V_{P_{PWM}}$ (AC+DC) zur Messung an impulsbreitenmodulierten Antriebsmotoren und Frequenzumrichtern
Zusatzfunktionen	mA*s (Strom im Zeitverlauf, zwischen Cursorpunkten); V*s (Spannung im Zeitverlauf, zwischen Cursorpunkten); W*s (Energie, zwischen Cursorpunkten)
Cursormessungen	
Quelle	Signalform an beliebigem Eingang oder Ergebnis einer mathematischen Berechnung (ohne X-Y-Modus)
Zwei horizontale Linien	Spannung an Cursor 1 und an Cursor 2, Spannung zwischen Cursorpositionen
Zwei vertikale Linien	Zeit zwischen Cursorpositionen, 1/T zwischen Cursorpositionen (in Hz), Spannung zwischen Markierungen, Anstiegszeit mit Markierungen, Abfallzeit mit Markierungen; Veff zwischen Cursorpositionen, Watt zwischen Cursorpositionen
Einzelne vertikale Linie	Min./Max.- und Durchschnittsspannung an Cursorposition; Frequenz und Effektivwert von individueller Frequenzkomponente in der FFT-Resultierenden
ZOOM	Reicht vom Überblick über die komplette Datenaufzeichnung bis hin zum Einzoomen auf einzelne Abtastwerte, bei jeder Aufzeichnungslänge

Multimeter-Funktionen

	190-062	190-102	190-202	190-104	190-204	190-504
Multimeter-Eingänge	Über 4-mm-Bananenstecker, galvanisch getrennt von Oszilloskopeingängen und Gerätemasse			Über BNC-Oszilloskopeingänge		
Anzahl der Messungen	Immer nur eine			Bis zu 4 gleichzeitig		
Maximaler Anzeigeumfang	5.000			999		
Eingangsimpedanz	1 MΩ ±1 % // 14 pF ±1,5 pF			1 MΩ ±1 % // 15 pF ±2 pF		
Erweiterte Multimeter-Funktionen	Automatische und manuelle Bereichswahl, Relativ-Messungen (Nullpunkt), TrendPlot™-Aufzeichnung					
	Die angegebene Genauigkeit gilt für den Temperaturbereich von 18 °C bis 28 °C. Bei Überschreitung von 28 °C bzw. Unterschreitung von 18 °C müssen für jedes Grad °C 10 % der angegebenen Genauigkeit hinzugerechnet werden.					
Spannung						
Genauigkeit Gleichspannung	± (0,5 % + 5 Digits)			± (1,5 % + 5 Digits)		
Genauigkeit Wechselspannung (echteffektiv)						
15 Hz bis 60 Hz:	± (1 % + 10 Digits)			± (1,5 % + 10 Digits)		
60 Hz bis 1 kHz:	± (2,5 % + 15 Digits)					
60 Hz bis 20 kHz:				± (2,5 % + 15 Digits)		
Genauigkeit Wechselspannung + Gleichspannung (echteffektiv)						
15 Hz bis 60 Hz:	± (1 % + 10 Digits)			± (1,5 % + 10 Digits)		
60 Hz bis 1 kHz:	± (2,5 % + 15 Digits)					
60 Hz bis 20 kHz:				± (2,5 % + 15 Digits)		
Messbereiche Spannungsmessung	500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 1.000 V					
Widerstand						
Messbereiche	500 Ω, 5 kΩ, 50 kΩ, 500 kΩ, 5 MΩ, 30 MΩ			—		
Genauigkeit	± (0,6 % + 5 Digits)			—		
Weitere Multimeterfunktion						
Durchgangsprüfung	Signalton bei < 50 Ω (± 30 Ω)			—		
Diodentest	Bis zu 2,8 V			—		
Stromstärke (A)	A DC, A AC, A AC+DC mit Stromzange oder Shunt (beide gesondert zu beschaffen)					
	Skalierungsfaktoren: 0,1 mV/A, 1 mV/A bis 100 V/A und 400 mV/A					
Temperatur	Mit Sonderzubehör. Skalierungsfaktoren 1 mV/°C oder 1 mV/°F					

	190-062	190-102	190-202	190-104	190-204	190-504
ScopeRecord™-Rollmodus						
Speichermodus für Signalformen an zwei oder mehreren Eingängen unter Verwendung des tiefen Speichers						
Quelle und Anzeige	Eingang A, Eingang B, zwei Eingänge. Alle Kanäle werden gleichzeitig abgetastet.			Beliebige Kombination der Eingänge, bis zu 4 Kanäle. Alle Kanäle werden gleichzeitig abgetastet.		
Speichertiefe	30.000 Datenpunkte, jeder Punkt enthält Wertepaar für Minimum und Maximum					
Min/Max-Werte	Min/Max-Werte werden bei Abtastungen erzeugt, die mit hohen Abtastraten erfolgen. Dadurch wird das Erfassen und Anzeigen von Glitches sichergestellt.					
Aufzeichnungsfunktionen	Einzelablenkung, kontinuierlicher Rollbetrieb, Start-on-Trigger (durch externes Signal), Stop-on-Trigger (durch externes Signal)			Einzelablenkung, kontinuierlicher Rollbetrieb, Start-on-Trigger (durch beliebigen Kanal), Stop-on-Trigger (durch beliebigen Kanal)		
Stop-on-Trigger	Der Modus „ScopeRecord“ kann durch ein einzelnes Triggerereignis oder durch die Unterbrechung eines wiederholten Triggersignals angehalten werden – durch jeden Eingangskanal (durch externes Signal bei Serie 190-XX2).					
Horizontale Skalierung	Zeit seit Start, Uhrzeit					
Zoom	Reicht vom Überblick über die komplette Datenaufzeichnung bis hin zum Einzoomen auf einzelne Abtastwerte, bei jeder Aufzeichnungslänge					
Speicher	Zwei ScopeRecord-Signalformen für mehrere Eingänge können intern zur späteren Analyse gespeichert werden. Direktes Speichern auf externem Flash-Speicherlaufwerk am USB-Hostanschluss.					
Abtastrate und Zeitspannung für Aufzeichnung im ScopeRecord™-Rollmodus						
Zeitbasis-Bereich	5 ms/div bis 2 min/div					
Aufgezeichnete Zeitspanne	6 s bis ca. 40 h					
Zeit/Division im Modus „Alles anzeigen“	0,5 s/div bis 4 h/div					
Glitch-Erfassung	8 ns					
Abtastrate	125 MS/s					
Auflösung	200 µs bis 4,8 s					
Trendplot™-Aufzeichnung						
Arbeitet wie ein papierloser elektronischer Mehrkanal-Messschreiber. Plottet, speichert und zeigt Messergebnisse grafisch von bis zu vier automatischen Messungen im Oszilloskopbetrieb oder ein Multimeter-Messergebnis über der Zeit an.						
Quelle und Anzeige	Beliebige Kombination aus Oszilloskopmessungen an beliebigen Eingangskanälen oder Digitalmultimetermessung (2-Kanal-Instrumente)					
Speichertiefe	19.200 Punkte je Messvorgang. Zu jedem aufgezeichneten Abtastpunkt werden ein Min-, ein Max- und ein Mittelwert sowie ein Datums- und Uhrzeitstempel gespeichert.					
Messbereiche	Normale Ansicht: 5 s/div bis 30 min/div Im Modus „Alles anzeigen“: 5 min/div bis 48 h/div (gesamter Datensatz im Überblick)					
Aufgezeichnete Zeitspanne	Bis zu 22 Tage mit einer Auflösung von 102 Sekunden					
Aufzeichnungsmodus	Kontinuierliche Aufzeichnung, beginnend bei 5 s/div, mit automatischer Komprimierung der aufgezeichneten Signale					
Messgeschwindigkeit	Drei oder mehr automatische Messungen pro Sekunde					
Horizontale Skalierung	Zeit seit Start, Uhrzeit					
Zoom	Bis zu 64-fach Auszoomen zum Überblick über komplette Datenaufzeichnung, bis zu 10-fach Einzoomen für maximale Details, mit Live-Aktualisierung bei Erfassung					
Speicher	Zwei TrendPlot-Aufzeichnungen für mehrere Eingänge können intern zur späteren Analyse gespeichert werden. Direktes Speichern auf externem Flash-Speicherlaufwerk am USB-Hostanschluss					
Cursormessungen – alle Schreiber-Betriebsarten						
Quelle	Beliebige Signalform in jeder Betriebsart der Signaldarstellung (Scope, ScopeRecord oder TrendPlot)					
Zwei vertikale Linien	Mit Cursorpositionen kann der Min-, Max- oder Mittelwert jedes Datenpunktes in einer Aufzeichnung bestimmt werden, dazu die Zeit zwischen den Cursorpositionen.					

Allgemeine technische Daten

	190-062	190-102	190-202	190-104	190-204	190-504
Eingangsspannung-Spezifikationen						
Maximal zulässige potenzialfreie Spannung	CAT III 1000 V/CAT IV 600 V (maximale Spannung zwischen einem beliebigen Punkt am Gerät und Erdpotenzial)					
Eingangsspannung am Tastkopf VPS410	CAT III 1000 V/CAT IV 600 V (maximale Spannung zwischen Tastkopfspitze 10:1 und Bezugsleiter)					
Eingangsspannung am Tastkopf VPS510	CAT III 300 V (maximale Spannung zwischen Tastkopfspitze 10:1 und Bezugsleiter)					
Maximale Eingangsspannung am BNC-Eingang	CAT IV 300 V (maximale Spannung direkt am BNC-Eingang)					
Maximale Spannung am Multimetereingang	CAT III 1000 V/CAT IV 600 V (4 mm-Sicherheitsstecker)			—		
Daten speichern und abrufen						
Speicherplätze (intern)	30 Signalformspeicherplätze plus 10 Aufzeichnungsspeicherplätze plus 9 Schirmbildspeicher					
15 Signalformspeicherplätze	Speichert Signalformdaten von Oszilloskopmessungen (jeweils 2 oder 4 Messungen) plus Bildschirmkopie plus zugehörige Einstellungen					
Zwei Aufzeichnungsspeicher (Recorder-Speicher)	Jeder Speicher kann Folgendes enthalten: • eine Wiedergabesequenz mit 100 Bildschirmen oder • eine Aufzeichnung im ScopeRecord-Rollmodus (2 oder 4 Aufzeichnungen) oder • eine TrendPlot-Aufzeichnung von bis zu 4 Messungen					
Externer Dateispeicher	• auf PC, mit Hilfe der FlukeView™ ScopeMeter-Software, oder • direktes Speichern auf externem Flash-Speicherlaufwerk (maximal 2 GB) am USB-Port					
Bildschirmkopien	• auf PC, mit Hilfe der FlukeView™ ScopeMeter-Software, oder • intern (im Gerät); die Aufzeichnungen können als .BMP-Datei über den USB-Port auf einen externen Flash-Speicher gespeichert werden					
Art der Datenspeicherung	Messdaten werden zuerst intern im RAM gespeichert, der durch den Akku gestützt wird. Bei Austausch des Akkus bleiben die Daten 30 Sekunden lang erhalten. Andere Daten werden beim Speichern auf einen nichtflüchtigen Flash-ROM geschrieben.					
Echtzeituhr	Liefert die Angaben für Datums- und Uhrzeitstempel für ScopeRecord, für die Wiedergabesequenz von 100 Bildschirmen und für TrendPlot-Aufzeichnungen.					
Gehäuse						
Design	Robust, stoßfest mit integriertem Schutzholster. Trageschleufe und Trageriemen im Lieferumfang. Gehäusebohrung zur Anbringung eines Kensington-Schlusses als Diebstahlsicherung, wenn das Gerät unbeaufsichtigt ist.					
Schutz gegen Tropfwasser und Staub	Schutzart IP 51 nach IEC60529					
Stoß- und Schwingungsfestigkeit	Stoß: 30 g; Schwingung (sinusförmig) 3 g nach MIL-PRF-28800F Klasse 2					
Bildschirmgröße	LCD mit 127 mm x 88 mm (153 mm diagonal)					
Auflösung	320 x 240 Pixel					
Kontrast und Helligkeit	Vom Benutzer einstellbar, temperaturkompensiert					
Helligkeit	200 cd/m² typ. mit Netzteil, 90 cd/m² typ. mit Akku					
Mechanische Daten						
Abmessungen	265 mm x 190 mm x 70 mm					
Gewicht (einschl. Akku)	2,1 kg			2,2 kg		
Stromversorgung						
Netzbetrieb	Mit Netzadapter/Akku-Ladegerät BC190, Version je nach Land					
Stromversorgung über Akku	Li-Ionen-Akku mit hoher Kapazität (mitgeliefert) Akku durch Akkufach hinten am Gerät einfach austauschbar					
Typ des Akkus (im Lieferumfang) und Kapazität [+ optionaler Akku]	BP290: BP290; 2400 mAh [BP291 (4800 mAh), optional]			BP291: 4800 mAh		
Ladezustandsanzeige des Akkus	Ladezustandsanzeige auf dem Gerätebildschirm; zum Einsatz mit einem externen Ladegerät hat der Akku außerdem eine eingebaute Ladungsanzeige.					
Betriebsdauer im Akkubetrieb (mit Hintergrundbeleuchtung auf niedrigster Stufe)	Bis zu vier Stunden mit BP290 (im Lieferumfang), Bis zu acht Stunden mit BP291 (optional)			Bis zu sieben Stunden mit BP291 (im Lieferumfang)		
Ladedauer:	2,5 Stunden bei BP290; 5 Stunden bei BP291			5 Stunden bei BP291		
Stromsparfunktionen	Automatische Abschaltung mit einstellbarer Abschaltzeit; Automatische Abschaltung des Bildschirms mit einstellbarer Abschaltzeit; Akku-Ladezustandsanzeige auf dem Bildschirm					
Sicherheit						
Einhaltung von Normen	EN 61010-1-2001, Verschmutzungsgrad 2; CAN/CSA C22.2, Nr. 61010-1-04, mit Zulassung; UL61010B; ANSI/ISA-82.02.01					



	190-062	190-102	190-202	190-104	190-204	190-504
Umgebungsbedingungen						
Betriebstemperatur	0 °C bis +40 °C; 0 °C bis +50 °C ohne Akku					
Lagertemperatur	-20 °C bis +60 °C					
Luftfeuchtigkeit	+10 °C bis +30 °C: 95 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend; +30 °C bis +40 °C: 75 % relative Luftfeuchte, nicht kondensierend; +40 °C bis +50 °C: 45 % relative Luftfeuchtigkeit, nicht kondensierend					
Maximale Höhe über NN für Betrieb	Bis zu 2.000 m bei CAT IV 600 V, CAT III 1000 V; bis zu 3.000 m bei CAT III 600 V, CAT II 1000 V					
Maximale Höhe über NN für Lagerung	12 km					
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	EN 61326 (2005-12) für Störstrahlung und Störfestigkeit					
Schnittstellen	Zwei USB-Schnittstellen vorhanden. Anschlüsse sind von der potentialfreien Messelektronik des Geräts vollständig isoliert, an den USB-Hostanschluss kann direkt ein externes Flash-Laufwerk (bis zu 2 GB) für das Speichern von Signalformdaten, vollständigen Datensätzen, bestehend aus Daten und Einstellungen, Geräteeinstellungen und Bildschirmkopien angeschlossen werden. Es ist ein Mini USB-B-Anschluss für das Anschließen eines Computers zur Fernsteuerung und für eine vom Computer gesteuerte Datenübertragung vorhanden.					
Ausgang für Tastkopf-Kalibrierung	Separater Ausgang für Tastkopf-Kalibrierung mit Referenzkontakt, vollständig von allen Messeingangskanälen isoliert					
Gewährleistung	Drei Jahre (Teile und Verarbeitung) auf Hauptgerät, ein Jahr auf Zubehör					
Lieferumfang						
Akkuladegerät/Netzadapter	BC190					
Li-Ionen-Akkusatz	BP290 (2.400 mAh)			BP291 (4.800 mAh)		
Spannungstastkopfsätze (jeder Satz enthält Masseleitung, Hakenklemme, Massefeder und Messspitzen-Isolationshülse).	VPS410-x (eine rote, eine blaue)			VPS410-x (eine rote, eine graue, eine blaue, eine grüne)		
Messleitungen	TL175 (eine rote, eine schwarze) mit Messspitzen			–		
Sonstiges	Li-Ionen-Akku (BP290 oder BP291, siehe oben); Akkuladegerät (BC190); Trageriemen, Trageschlaufe (einstellbar auf linke oder rechte Hand); Benutzerhandbücher in mehreren Sprachen auf CD-ROM; Demoversion FlukeView® ScopeMeter (mit eingeschränkter Funktionalität); USB-Schnittstellenkabel für PC-Anschluss.					

Modelle

Fluke 190-504	Color ScopeMeter, 500 MHz, 4 Kanäle
Fluke 190-504/S	Color ScopeMeter, 500 MHz, 4 Kanäle, mit Kit SCC-290 im Lieferumfang
Fluke 190-204	Color ScopeMeter, 200 MHz, 4 Kanäle
Fluke 190-204/S	Color ScopeMeter, 200 MHz, 4 Kanäle, mit Kit SCC-290 im Lieferumfang
Fluke 190-104	Color ScopeMeter, 100 MHz, 4 Kanäle
Fluke 190-104/S	Color ScopeMeter, 100 MHz, 4 Kanäle, mit Kit SCC-290 im Lieferumfang
Fluke 190-202	Color ScopeMeter, 200 MHz, 2 Kanäle plus externer/Multimeter-Eingang
Fluke 190-202/S	Color ScopeMeter, 200 MHz, 2 Kanäle plus externer/Multimeter-Eingang, mit Kit SCC-290 im Lieferumfang
Fluke 190-102	Color ScopeMeter, 100 MHz, 2 Kanäle plus externer/Multimeter-Eingang
Fluke 190-102/S	Color ScopeMeter, 100 MHz, 2 Kanäle plus externer/Multimeter-Eingang, mit Kit SCC-290 im Lieferumfang
Fluke 190-062	Color ScopeMeter, 60 MHz, 2 Kanäle plus externer/Multimeter-Eingang
Fluke 190-062/S	Color ScopeMeter, 60 MHz, 2 Kanäle plus externer/Multimeter-Eingang, mit Kit SCC-290 im Lieferumfang

Zubehör

BC190	Netzadapter/Akku-Ladegerät
BP290	Li-Ionen-Akkupaket, 2.400 mAh
BP291	Li-Ionen-Akkupaket, 4.800 mAh
EBC290	Externes Akku-Ladegerät für BP290 und BP291 (verwendet Netzadapter BC190)
HH290	Aufhängehaken für Geräte der Serie 190 II
VPS510-R	Elektronik-Spannungstastkopfsatz, 10:1, 500 MHz, ein Satz rot
VPS510-G	Elektronik-Spannungstastkopfsatz, 10:1, 500 MHz, ein Satz grau
VPS510-B	Elektronik-Spannungstastkopfsatz, 10:1, 500 MHz, ein Satz blau
VPS510-V	Elektronik-Spannungstastkopfsatz, 10:1, 500 MHz, ein Satz grün
VPS410-G	Industrie-Spannungstastkopfsatz, 10:1, ein Satz grau
VPS410-R	Industrie-Spannungstastkopfsatz, 10:1, ein Satz rot
VPS410-B	Industrie-Spannungstastkopfsatz, 10:1, ein Satz blau
VPS410-V	Industrie-Spannungstastkopfsatz, 10:1, ein Satz grün
VPS420-R	Robuster Tastkopfsatz für Arbeiten unter hohen Spannungen, 100:1, 150 MHz (zweifarbzig, rot/schwarz)
VPS420-G	Robuster Tastkopfsatz für Arbeiten unter hohen Spannungen, 100:1, 150 MHz (zweifarbzig, grau/schwarz)
VPS420-B	Robuster Tastkopfsatz für Arbeiten unter hohen Spannungen, 100:1, 150 MHz (zweifarbzig, blau/schwarz)
VPS420-V	Robuster Tastkopfsatz für Arbeiten unter hohen Spannungen, 100:1, 150 MHz (zweifarbzig, grün/schwarz)
SW90W	Softwarepaket FlukeView® für ScopeMeter® (Vollversion)
C290	Robuster Hartschalen-Tragekoffer für Serie 190 II
SCC290	Kit mit Softwarepaket FlukeView® für ScopeMeter® (Vollversion) und robuster Hartschalen-Tragekoffer C290 für Serie 190 II
TL175	TwistGuard™-Sicherheits-Messleitungssatz (1 rot, 1 schwarz)
TRM50	50-Ω-Abschlusswiderstand mit BNC-Durchführung (Satz mit 2 Stück, schwarz)
AS400	Tastkopf-Erweiterungssatz für Tastköpfe der Serie VPS400
RS400	Tastkopf-Austauschsatz für Tastköpfe der Serie VPS400
RS500	Tastkopf-Austauschsatz für Tastköpfe der Serie VPS500

Fluke. Die vertrauenswürdigen
Werkzeuge der Welt.