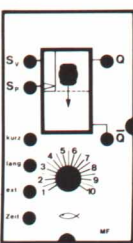
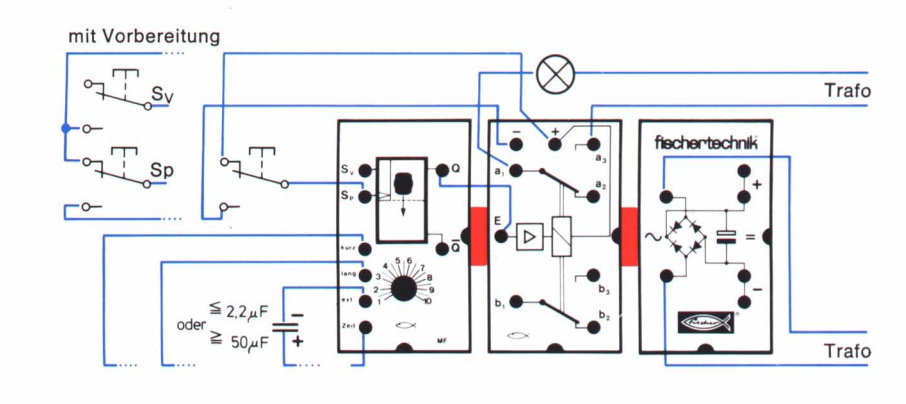
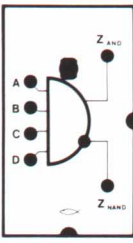
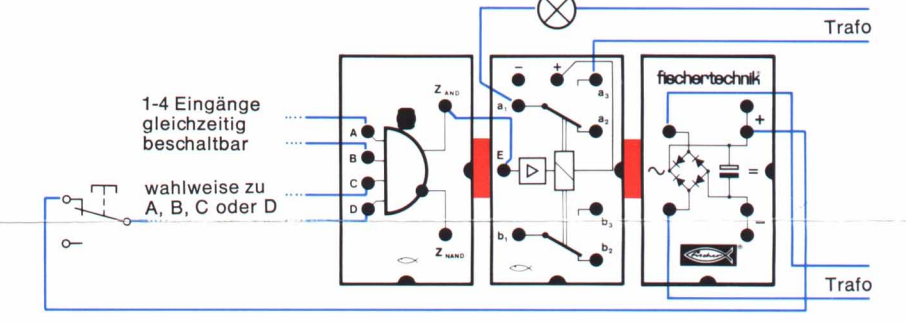
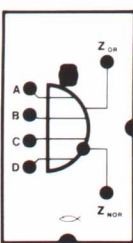
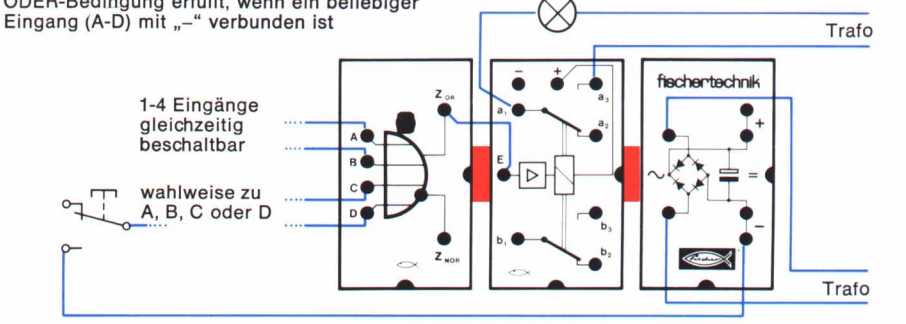
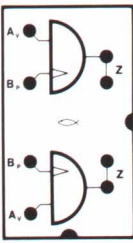
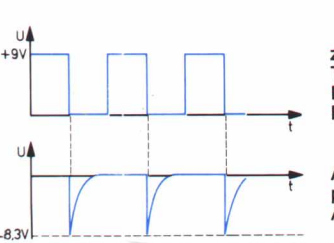
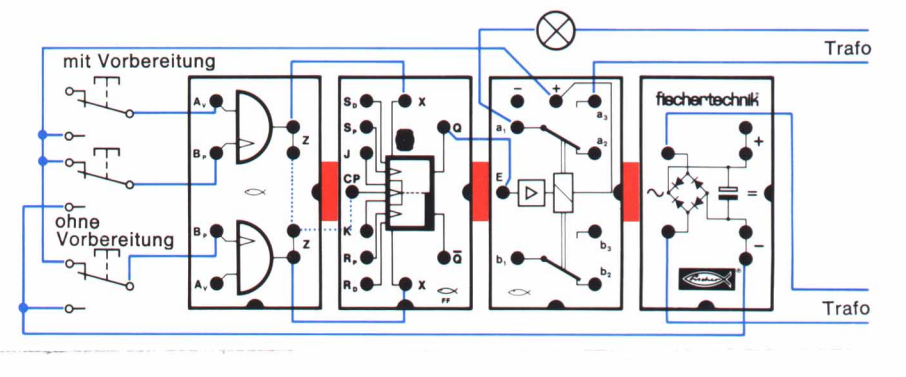
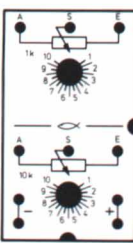
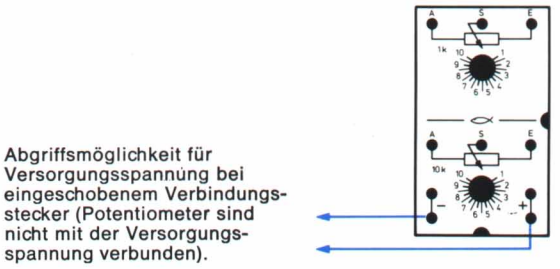
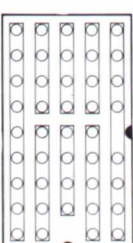




Leitfaden für die fischertechnik-Elektronik-Bausteine

Bausteinabb. u. -bezeichnung	Kurzbeschreibung	Einsatzmöglichkeiten	Technische Daten	Schaltbeispiel (Prüfschaltung)
<p>Gleichrichter h 4 GB Art.-Nr. 30811</p>	Gleichrichter-Baustein zur Spannungs- und Stromversorgung der fischertechnik-Elektronik-Bausteine (in Verbindung mit dem fischertechnik-Trafo mot. 4)	Elektronische Schaltungen benötigen zum Betrieb Gleichspannung. Die fischertechnik-Elektronik-Bausteine arbeiten mit 9 V = Anschluss des Gleichrichter-Bausteins am Netzgerät mit 7,5 V „~“ oder „~“ an die mit „~“ bezeichnete Buchsen. Der eingebaute Gleichrichter formt Wechselspannung in gleichgerichtete Wechselspannung. Der Ladekondensator „glättet“ die gleichgerichtete Wechselspannung, die den Ausgangsbuchsen „+“ und „-“ zugeführt wird. Als Spannungsquelle empfehlen wir das fischertechnik-Netzgerät mot. 4.	<p>Nenn-Betriebsspannung: 7 V ~ (eff.) (Eingangsspannung) oder gleichgerichtete Wechselspannung</p> <p>Max. zul. Eingangsspannung: 13 V Scheitelspannung</p> <p>Nenn-Ausgangsspannung: 9 V = (bei 400 mA Stromentnahme u. 7 V ~ Eingangsspannung)</p> <p>Max. zul. Stromentnahme: 800 mA</p> <p>Ladekondensator: 2200 µF/16 V</p> <p>Der Trafo mot. 4 liefert bei einer Belastung von ca. 400 mA eine Spannung von ca. 6,8 V. Durch den Ladekondensator (C) im Gleichrichter-Baustein steht dann an den Ausgangsbuchsen (+ und -) eine Gleichspannung von ca. 9 V zur Verfügung.</p>	<p>Zur Spannungsversorgung der an allen vier Seiten ansteckbaren Elektronikbausteine (durch Einschieben des roten Zwischensteckers sind die Bausteine automatisch und polrichtig an die Versorgungsspannung angeschlossen.)</p>
<p>Relais h 4 RB Art.-Nr. 30812</p>	Relais-Baustein mit eingebautem Verstärker und 2 elektrisch voneinander unabhängigen Umschaltkontakten.	Relais benutzt man, wenn mit kleinen Steuerströmen größere elektrische Leistungen geschaltet werden sollen. Die sehr kleinen Steuerströme der elektronischen Bauelemente, wie Fotowiderstand und Heißleiter, und die Ausgangssignale der fischertechnik-Elektronik-Bausteine genügen zum Ansteuern des Relais. Dazu muß lediglich eine Verbindung von „-“ über den Fotowiderstand oder Heißleiter nach „E“ bzw. eine Verbindung von einer Ausgangsbuchse eines Elektronik-Bausteins nach „E“ hergestellt werden. In Ruhelage (Relaisspule spannungslos) sind die Buchsen a ₁ -a ₂ bzw. b ₁ -b ₂ und in gezogenem Zustand (Relaisspule an Spannung) die Buchsen a ₁ -a ₃ bzw. b ₁ -b ₃ miteinander verbunden. An den Buchsen „+“ und „-“ ist die Speisespannung zur Weiterleitung auf räumlich getrennt angeordnete Bausteine frei verfügbar. Wie alle Elektronik-Bausteine wird auch der Relais-Baustein durch Einschieben des roten Verbindungssteckers polrichtig an die Speisespannung des Gleichrichter-Bausteins (h 4 GB) angeschlossen.	<p>Nenn-Betriebsspannung des Verstärkers: 9 V =, ± 20%</p> <p>Stromaufnahme: (Relais gezogen) 70 mA bei 9 V</p> <p>Eingangswiderstand Anzug: ≤ 20 kΩ Abfall: ≥ 35 kΩ</p> <p>Kontaktbestückung: pro Umschaltkontakt max. Schaltspannung: 40 V max. Schaltstrom: 1 A induktionsfrei 0,7 A induktiv</p> <p>max. Schaltleistung: 30 VA</p> <p>max. Schaltfrequenz: 50/S.</p> <p>max. Umgebungstemperatur: 70° C</p> <p>mechanische Lebensdauer (Schaltspiele): ca. 2 · 10⁸</p>	<p>Zur Spannungsversorgung für räumlich getrennt angeordnete Elektronikbausteine</p>
<p>Grundbaustein h 4 G Art.-Nr. 30813</p>	Grundbaustein mit sehr vielseitiger Anwendbarkeit. Im Prinzip ist er ein Differenzverstärker mit Rück- und Gegenkopplungsmöglichkeit.	Der Grundbaustein ist ein sehr vielseitig einsetzbarer Baustein. Da er im Prinzip ein Differenzverstärker mit Rück- und Gegenkopplungsmöglichkeiten ist, läßt er sich als Grenz- oder Schwellenwertschalter, desgleichen mit Schaltabstand, Impulsspeicher, Taktgeber von ca. 0,5 Hz bis 20 kHz, Zeitschalter und vieles mehr einsetzen. Da nur Experten aus dem aufgedruckten Schaltbild (Schutzwiderstände nicht eingezeichnet) ersehen, mit welchen Verbindungen die einzelnen Schaltungen herstellbar sind, möchten wir allen übrigen die Experimentier- und Modellbücher hobby 4 Band 1, 2, 3 und 4 als Anleitung empfehlen. Der polrichtige Anschluß an die Speisespannung des Gleichrichter-Bausteins h 4 GB ist durch Einschieben des roten Verbindungssteckers gewährleistet.	<p>Nenn-Betriebsspannung: 9 V =, ± 20%</p> <p>Max. Belastbarkeit der Ausgänge: 20 mA</p> <p>Signal-Lampe: 6 V, 20 mA</p> <p>Stromaufnahme bei Nennspannung A nicht beschaltet, 1 kΩ zwischen E₁ und „-“ (Buchse 3) und Brücke von Buchse 7 nach 9 bei Drehknopfstellung „1“, A₁ = „0“ 38 mA bei Drehknopfstellung „10“, A₁ = „1“ 30 mA</p> <p>Zulässiger Widerstand des Steuerfühlers: von 0-500 kΩ</p>	<p>Tongenerator mit: niedriger Frequenz (A₂ auf 6) hoher Frequenz (A₂ auf 5) (Frequenz ist in beiden Bereichen mit dem Drehknopf veränderbar.)</p>
<p>Mikrofon-Lautsprecher h 4 ML Art.-Nr. 30814</p>	Mikrofon-Lautsprecher-Baustein als Schallfühler oder Schallerzeuger einsetzbar.	Das im Mikrofon-Lautsprecher-Baustein eingebaute „Kristall-System“ kann als Schallaufnehmer Schall in elektrische Energie und umgekehrt elektrische Energie in Schall umwandeln. Als Schallpegel-Fühler wird der Baustein an die Buchsen E ₁ und E ₂ und als Lautsprecher an die Buchsen A ₁ und A ₂ des Grundbausteins angeschlossen. Der Anschluß mittels rotem Verbindungsstecker an die Speisespannung ist nicht erforderlich. Die Stromverteilungsschienen sind nur zur Weiterführung der Versorgungsspannung auf andere, nachgeschaltete Elektronik-Bausteine vorhanden. Der Baustein kann jeweils nur eine Funktion ausführen und ist als Lautsprecher für Rundfunk- oder Sprechgeräte nicht einsetzbar.	<p>Frequenzbereich: 50-7000 Hz.</p> <p>Empfindlichkeit: -68 dB bei 1 kHz</p> <p>Kapazitive Impedanz: 1400 pF</p> <p>zu nebenstehendem Schaltbeispiel: Geräuschpegelanzeige mit: niedriger Empfindlichkeit (E₂ auf 7) hoher Empfindlichkeit (Widerstand 22 kΩ von E₂ auf 7) und Selbstsperrung in beiden Bereichen.</p>	
<p>Flip-Flop h 4 FF Art.-Nr. 30815</p>	Flip-Flop-Baustein zum Speichern von Signalen mit verschiedenen Eingängen und 2 zueinander umgekehrt wirkenden (inversen) Ausgängen. Ein einmal gegebenes Signal wird so lange gespeichert, bis ein zweites Signal das erste wieder aufhebt. (Bistabiler Multivibrator.)	Der Flip-Flop-Baustein speichert ein einmal gegebenes Signal bis ein zweites Signal das erste wieder löscht. Bei den Eingängen S _D (Setzen direkt) und R _D (=Rücksetzen direkt) genügt es, eine Verbindung von „-“ auf S _D zur Eingabe und von „-“ auf R _D zur Löschung des Signals herzustellen. Bei den Eingängen S _p (= Setzen Puls) und R _p (= Rücksetzen Puls) müssen Impulse, also Sprünge von einem auf das andere Potential („+“ auf „-“ oder anders ausgedrückt „0-1“ Sprünge) zur Eingabe bzw. Löschung eines Signals vorhanden sein. Der Eingang CP (Clock-Puls) dient der Eingabe eines Impuls-Signals („0-1“-Sprung). Das erste Signal bewirkt ein Umschalten des Schaltzustandes. Dieser Zustand oder dieses Signal bleibt so lange gespeichert, bis ein zweiter Impuls auf dieselbe Buchse CP gegeben wird, also das erste Signal gelöscht wird. Die Eingänge „J“ und „K“ sind Sperrereingänge für CP. Hat J „1“ und K „0“, so kann der Impuls an CP nur „1“ an Ausgang Q bewirken. Weitere Impulse bleiben wirkungslos. Hat J „0“ und K „1“, so kann ein Impuls an CP nur „0“ an Q bewirken.	<p>Nenn-Betriebsspannung: 9 V =, ± 20%</p> <p>Max. Belastbarkeit der Ausgänge: 20 mA</p> <p>Signallämpchen: 6 V, 20 mA</p> <p>Stromaufnahme bei: Q = „0“: 16 mA Q = „1“: 28 mA</p> <p>Signalspannung (bei Nenn-Betrieb): 0-Signal U ≥ 3 V 1-Signal U ≤ 2 V</p> <p>Max. Eingangsfrequenz: 2 kHz</p> <p>Die beiden „X“-Eingänge sind Erweiterungseingänge und wirken in Verbindung mit dem Dyn.-AND-Baustein wie die Eingänge S_p und R_p. Die Ausgänge Q und Q̄ sind invers zueinander. Hat Q „1“ (Lämpchen brennt), so hat Q̄ „0“ und umgekehrt. Der polrichtige Anschluß an die Speisespannung ist durch Einschieben des roten Verbindungssteckers gegeben.</p>	

Bausteinabb. u. -bezeichnung	Kurzbeschreibung	Einsatzmöglichkeiten	Technische Daten	Schaltbeispiel (Prüfschaltung)
 <p>Mono-Flop h 4 MF Art.-Nr. 30816</p>	<p>Mono-Flop-Baustein zur einstellbaren, zeitlich begrenzten Signal-Speicherung mit 2 zueinander umgekehrt wirkenden (inversen) Ausgängen. (Monostabiler Multivibrator.)</p>	<p>Der Mono-Flop-Baustein speichert ein Signal über eine bestimmte einstellbare Zeit und schaltet dann selbsttätig in den Ausgangszustand zurück. Zur Ansteuerung muß auf den Eingang Sp (= Setzen Puls) ein Impuls (Sprung von „+“ auf „-“, auch „0-1“-Sprung genannt) gegeben werden. Die Zeit der Signalspeicherung ist abhängig von der Drehknopfstellung und der Beschaltung der Buchsen. (Brücke zwischen „Zeit“ und „kurz“ oder „lang“.) Mit einem extern einsetzbaren Kondensator von $\leq 2,2 \mu\text{F}$ oder $\geq 50 \mu\text{F}$, der an die Buchsen „Zeit“ und „ext“ angeschlossen wird, läßt sich der einstellbare Bereich noch wesentlich erweitern. Über den Vorbereitungseingang Sv kann der Eingang Sp für Signaleingänge gesperrt werden. („+“ an Sv = Signal an Sp bleibt wirkungslos.)</p> <p>Die beiden Ausgänge sind invers zueinander. Hat Q = „1“ (Lämpchen leuchtet), so hat \bar{Q} = „0“ und umgekehrt.</p> <p>Der polrichtige Anschluß an die Speisespannung ist durch Einschieben des roten Verbindungssteckers gegeben.</p>	<p>Nenn-Betriebsspannung: 9 V =, $\pm 20\%$ Signal-Spannung: (bei Nennbetrieb) 0-Signal: $U \geq 3 \text{ V}$ 1-Signal: $U \leq 2 \text{ V}$ 6 V, 20 mA</p> <p>Signal-Lampe: Stromaufnahme: Q = „0“ 19 mA Q = „1“ 26 mA</p> <p>Max. Belastbarkeit der Ausgänge Q und \bar{Q}: 20 mA</p> <p>Kippzeitbereiche bei Schaltbrücke zwischen „Zeit“-„kurz“ 20 ms – 2,5 s „Zeit“-„lang“ 400 ms – 30 s</p> <p>Zwischenzeiten mit Drehknopf einstellbar. Für kürzere Kippzeiten Kondensator $\leq 2,2 \mu\text{F}$ verwenden Für längere Kippzeiten Kondensator $\geq 50 \mu\text{F}$ verwenden („+“ des Kondensators auf „Zeit“ und „-“ des Kondensators auf „ext“ legen.) Signallämpchen: 6 V, 20 mA Max. Eingangsfrequenz Brücke zwischen „Zeit“ und „kurz“ 2 kHz</p>	<p>Signalspeicherung mit einstellbarer Speicherzeit (wahlweise mit oder ohne Vorbereitungsschaltung)</p> 
 <p>AND-NAND h 4 AN Art.-Nr. 30817</p>	<p>And-Nand-Baustein zur logischen Verknüpfung von Signalen nach der „UND“-Bedingung mit 4 Eingängen und 2 zueinander umgekehrt wirkenden (inversen) Ausgängen. Mit dem Baustein werden bis zu 4 Eingangssignale zu einem Signal am Ausgang verknüpft.</p>	<p>Der And-Nand-Baustein verknüpft bis zu 4 Eingangssignale zu einem Signal am Ausgang nach der „UND“-Bedingung. Eine „UND“-Bedingung ist erfüllt, wenn „1“-Signal an „A“ und „B“ und „C“ und „D“ vorhanden ist. Das heißt, an allen Eingängen muß „-“-Potential anliegen, damit Ausgang Z_{AND} „1“-Signal hat (Lämpchen brennt). Ausgang Z_{NAND} wirkt umgekehrt (invers) zu Ausgang Z_{AND} (Z_{AND} = „1“, Z_{NAND} = „0“). Intern sind die Eingänge A-D so beschaltet, daß ein nicht beschalteter Eingang so wirkt, als ob „1“-Signal (Verbindung mit „-“) anliegen würde (= Vorteil des geringen Schaltaufwandes). Beschaltet man auch nur 1 Eingang mit „+“, so entsteht am Ausgang Z_{AND} „0“-Signal.</p> <p>Der polrichtige Anschluß an die Speisespannung ist durch Einschieben des roten Verbindungssteckers gegeben.</p>	<p>Nenn-Betriebsspannung: 9 V =, $\pm 20\%$ Signal-Spannung: (bei Nennbetrieb) „0“-Signal: $U \geq 3 \text{ V}$ „1“-Signal: $U \leq 2 \text{ V}$</p> <p>Max. Ausgangsbelastbarkeit: 20 mA Signal-Lampe: 6 V, 20 mA Stromaufnahme bei Nennspannung: Z_{AND} = „0“ ca. 21 mA Z_{AND} = „1“ ca. 27 mA Max. Eingangsfrequenz: ca. 15 kHz</p>	<p>UND-Bedingung erfüllt, wenn kein Eingang beschaltet bzw. an den beschalteten Eingängen (A-D) „1“ Signal anliegt</p> 
 <p>OR-NOR h 4 ON Art.-Nr. 30818</p>	<p>OR-NOR-Baustein zur logischen Verknüpfung von Signalen nach der „ODER“-Bedingung mit 4 Eingängen und 2 zueinander umgekehrt wirkenden (inversen) Ausgängen. Mit dem Baustein werden bis zu 4 Eingangssignale zu einem Signal am Ausgang verknüpft.</p>	<p>Der OR-NOR-Baustein verknüpft bis zu 4 Eingangssignale zu einem neuen Signal am Ausgang nach der „ODER“-Bedingung. Die „ODER“-Bedingung ist erfüllt, wenn „1“-Signal („-“-Potential) an der Eingangsbuchse A oder B oder C oder D anliegt. Hat auch nur ein Eingang „1“-Signal, so hat die Ausgangsbuchse Z_{OR} auch „1“-Signal (Lämpchen brennt). Der Ausgang Z_{NOR} wirkt umgekehrt (invers) zu Ausgang Z_{OR} (bei Z_{OR} = „1“ hat Z_{NOR} = „0“-Signal). Nicht beschaltete Eingänge (A-D) wirken so, als ob „0“-Signal anliegen würde (= Vorteil des geringen Schaltaufwandes).</p> <p>Der polrichtige Anschluß an die Speisespannung ist durch Einschieben des roten Verbindungssteckers gegeben.</p>	<p>Nenn-Betriebsspannung: 9 V =, $\pm 20\%$ Signal-Spannung: (bei Nennbetrieb) „0“-Signal: $U \geq 3 \text{ V}$ „1“-Signal: $U \leq 2 \text{ V}$</p> <p>Max. Ausgangsbelastbarkeit: 20 mA Signal-Lampe: 6 V, 20 mA Stromaufnahme bei Nennspannung: Z_{OR} = „0“ ca. 21 mA Z_{OR} = „1“ ca. 27 mA Max. Eingangsfrequenz: ca. 25 kHz</p>	<p>ODER-Bedingung erfüllt, wenn ein beliebiger Eingang (A-D) mit „-“ verbunden ist</p> 
 <p>Dyn.-AND h 4 DA Art.-Nr. 30819</p>	<p>Dynamischer AND-Baustein mit 2 voneinander getrennt zu betreibenden dynamischen „UND“-Gliedern. Jedes Glied besitzt einen Impulseingang (Bp), einen Vorbereitungseingang (Av) und einen Impulsausgang (Z = 2 Buchsen).</p>	<p>Der „Dyn.-AND“-Baustein besitzt 2 voneinander getrennt zu betreibende dynamische „UND“-Glieder. Jedes Glied hat einen dynamischen Eingang (Bp), der nur auf Impulse („+“ „-“ Sprung oder „0“-„1“ Sprung) anspricht, sowie einen Vorbereitungseingang (Av). Liegt an Av „+“ Potential an, so bleiben die Impulse auf Bp unwirksam. Nur wenn Av nicht beschaltet ist oder an „-“ Potential liegt und ein Impuls auf Bp ankommt, erhält man am Ausgang Z (2 Buchsen) ein „0-1“-Signal. Dieses Signal wird zum Ansteuern des Flip-Flop-Bausteines auf dessen Eingänge Sp, Rp oder einen der „X“-Eingänge benutzt. Ebenfalls kann der Mono-Flop-Baustein (Eingang Sp) angesteuert werden.</p> <p>Beschaltet man beide „UND“-Glieder des „Dyn.-AND“-Bausteines wie oben beschrieben und verbindet die Ausgänge Z mit einer Brücke, so wirkt er als „dynamischer-ODER“-Baustein.</p> <p>Der polrichtige Anschluß der Speisespannung ist durch Einschieben des roten Verbindungssteckers gegeben.</p>	<p>Nenn-Betriebsspannung: 9 V =, $\pm 20\%$</p> <p>Impulseingang bei Bp:</p>  <p>z. B. durch Taster oder Elektronik-Bausteine.</p> <p>Ausgangsimpuls am Dyn.-AND-Baustein.</p>	<p>Bei ausgangsseitiger Beschaltung nach der punktiert eingezeichneten Verbindung wirkt der Dyn.-AND-Baustein als „dynamisches ODER“.</p> 
 <p>Potentiometer h1 1 PB Art.-Nr. 30820</p> <p>Dieser Baustein ist im hobbylabor 1 enthalten</p>	<p>Potentiometer-Baustein mit zwei unabhängig voneinander beschaltbaren Potentiometern, die auch als Stellwiderstände einsetzbar sind.</p>	<p>Der Potentiometerbaustein beinhaltet zwei voneinander unabhängige Potentiometer. Diese lassen sich als verstellbare Widerstände oder als Spannungsteiler in elektronischen Schaltungen einsetzen. Bei Einsatz als verstellbarer Widerstand sind nur die Buchsen S und A oder S und E zu beschalten.</p> <p>Der polrichtige Anschluß der mit „+“ und „-“ bezeichneten Buchsen auf der Bausteinoberseite ist durch Einschieben des roten Verbindungssteckers gegeben. Eine Verbindung von „+“ und „-“ zu den Potentiometern besteht nicht.</p>	<p>1. Potentiometer: 1 kΩ, Kohleschicht, $\pm 10\%$ Schutzwiderstand vor Schleifer: 150 Ω, $\pm 5\%$ Einstellbereich: 150 Ω – 1,15 kΩ, linear Max. zul. Belastung: 0,25 W Max. zul. Stromstärke: bei 150 Ω 40 mA bei 1,15 kΩ 15 mA</p> <p>2. Potentiometer: 10 kΩ, Kohleschicht $\pm 10\%$ Schutzwiderstand vor Schleifer: 1 kΩ $\pm 5\%$ Einstellbereich: 1 kΩ – 11 kΩ, linear Max. zul. Belastung: 0,25 W Max. zul. Stromstärke: bei 1 kΩ 16 mA bei 11 kΩ 5 mA</p>	<p>Widerstandswerte bei Verbindung A-S: R = 150 Ω ... 1,15 kΩ E-S: R = 1,15 kΩ ... 150 Ω A-E: R = 1 kΩ</p> <p>A-S: R = 1 kΩ ... 11 kΩ E-S: R = 11 kΩ ... 1 kΩ A-E: R = 10 kΩ</p> <p>Abgriffsmöglichkeit für Versorgungsspannung bei eingeschobenem Verbindungsstecker (Potentiometer sind nicht mit der Versorgungsspannung verbunden).</p> 
 <p>Experimentierfeld h1 1 EF Art.-Nr. 30821</p> <p>Dieser Baustein ist im hobbylabor 1 enthalten</p>	<p>Experimentier-Feld zum Aufbau eigener Schaltungen.</p>	<p>Das Experimentier-Feld ermöglicht den Aufbau von einfachen bis zu schwierigen Schaltungen eigener Wahl. Es stehen Steckfelder zum Einstecken von fischertechnik-Steckern und Bauteilen mit Drahtanschlüssen zur Verfügung.</p> <p>Der Baustein ist an alle fischertechnik-Elektronik-Bausteine einbaubar. Die seitlich am Gehäuse angebrachten Stromverteilungsschienen dienen nach Einschieben des roten Verbindungssteckers der polrichtigen Weiterleitung der Speisespannung auf nachgeschaltete Bausteine.</p>	<p>Steckfeld bestehend aus: 1 Leiterbahn mit 9 Buchsen 1 Leiterbahn mit 8 Buchsen 2 Leiterbahnen mit je 5 Buchsen 4 Leiterbahnen mit je 4 Buchsen</p> <p>Steckverbindungen sind möglich mit fischertechnik-Steckern und Drähten von 0,5-1,0 mm ϕ.</p> <p>Buchsen-Abstand-Raster 7,5 mm Belastbarkeit: pro Leiterbahn max. 1 A</p>	