



Bedienungs- und Wartungsanleitung Instruction and Maintenance Manual

Füll- und Prüfvorrichtung HFP
Filling and Testing Device HFP

DE

GB

Deutschland:

HENNLICH - HCT GmbH
Im Gewerbegebiet 8
DE-66386 St Ingbert
Tel. +49 6894 95558 - 0
office@hennlich-hct.de
www.hennlich-hct.de

Österreich:

HENNLICH
Cooling - Technologies GmbH
Schnelldorf 51
A-4975 Suben
Tel. +43 7711 / 33066 - 0
cooling@hennlich.at
www.hennlich.at

Schweiz:

HENNLICH (Schweiz) GmbH
Bonnstraße 28
CH-3186 Düringen
Tel. +41 26 505 14 60
office@hennlich.ch
www.hennlich.ch



Warnhinweis

Die falsche oder unsachgemäße Handhabung der **HENNlich** - Füll- und Prüfvorrichtung kann zu schweren Körperverletzungen, Sachschäden oder gar zum Tod führen. Die **HENNlich** - Füll- und Prüfvorrichtung ist nur zur Nutzung durch sachkundige Anwender bestimmt! Die Entscheidung, ob die **HENNlich** - Füll- und Prüfvorrichtung für den gewünschten Einsatzfall verwendbar ist, obliegt dem Anwender. Er ist verantwortlich für die vorherige Funktionsprüfung, die Sicherheit während der Anwendung und soweit notwendig, auch für das Anbringen von Warnhinweisen.

HENNlich-HCT behält sich vor, das hier beschriebene Produkt hinsichtlich Design, Spezifikation und technischer Eigenschaften jederzeit und ohne Vorankündigung oder Beschränkung zu ändern.

**Zur Befüllung von Hydraulikspeichern NIEMALS Sauerstoff, oder Druckluft verwenden!
Es besteht Explosionsgefahr!!**

Beschreibung

Die **HENNlich** - Füll- und Prüfvorrichtung dient zum Befüllen von Hydrospeichern mit Stickstoff und zur Überprüfung und Anpassung des Vorfülldrucks.

Sie kann für Blasen-, Membran- und Kolbenspeicher fast aller auf dem Markt vertretener Anbieter bis zu einem Betriebsdruck von maximal 350 bar eingesetzt werden.

Die **HENNlich** - Füll- und Prüfvorrichtung wird entweder direkt (bei Membranspeichern), oder mittels Adaptern (bei Blasen- und Kolbenspeichern) auf den Hydrospeicher aufgeschraubt und über den dazugehörigen Schlauch mit einer handelsüblichen Stickstoffflasche verbunden.

Zur reinen Überprüfung oder Absenkung des Vorfülldruckes ist ein Anschluss des Schlauches nicht notwendig.

Die HENNlich - Füll- und Prüfvorrichtung wird in einem stabilen Kunststoffkoffer geliefert.



Zubehör

1 Grundgerät „HFP“ mit Rändelmutter M28 x 1,5 (zum Anschluss an Membranspeicher)

1 Manometer, 250 bar (mit Doppelskala 3500 psi) (*) mit Rautendichtung

4 Adapter für den Anschluss gängiger Speicherventile (7/8"-14UNF standard, 7/8"-14UNF-690 bar, 5/8"-18UNF und 0,305"-32 NPT)

1 Füllschlauch (2,5 Meter) mit Anschlussadapter W24,32 x 1/14" für Stickstoffflaschen in Deutschland (**)

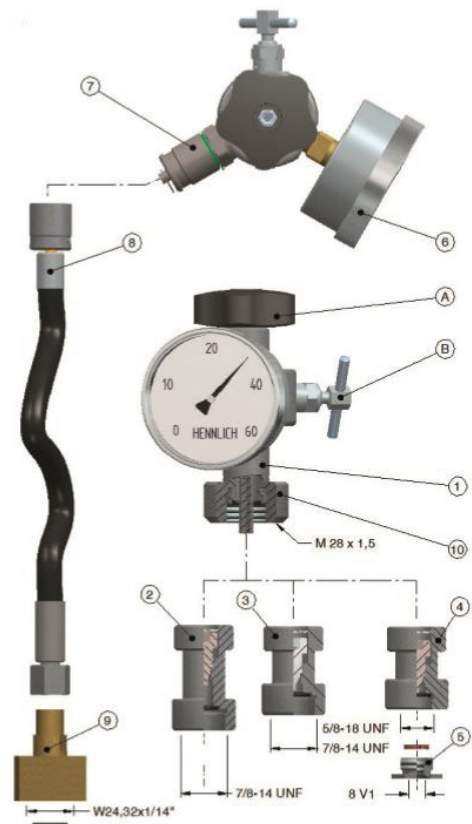
1 Inbusschlüssel 6 mm

1 Satz Reservedichtungen

1 Bedienungsanleitung

(*) Manometer mit Messbereichen von 0 – 6 bar, 0 – 10 bar, 0 – 25 bar, 0 – 100 bar und 0 – 400 bar lieferbar.

(**) Adapter für Ausländische Stickstoffflaschen lieferbar! Siehe Datenblatt.



Sicherheitshinweis

Bevor die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung auf den Speicher montiert wird, um den Speicher mit Stickstoff zu befüllen, oder um den Vorfülldruck zu prüfen, oder um den Vorfülldruck anzupassen, muss der Hydrospeicher vom Hydrauliksystem getrennt und flüssigkeitsseitig entlastet werden.

Dies geschieht am sinnvollsten durch Einsatz eines **HENNLIICH** Sicherheits- und Absperrblocks.

Zum Befüllen von Hydrospeichern ist nur Stickstoff vom Typ S (99,8%), Typ R (99,99%), oder Typ U (99,993%) zugelassen.

**Zur Befüllung von Hydraulikspeichern NIEMALS Sauerstoff, oder Druckluft verwenden!
Es besteht Explosionsgefahr!!**

Wenn der maximal zulässige Betriebsdruck der Stickstoffflasche größer ist, als der maximal zulässige Betriebsdruck des zu füllenden Hydrospeichers, muss zwischen Stickstoffflasche und **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung zwingend ein Druckminderventil eingesetzt werden. **HENNLIICH - HCT** GmbH empfiehlt jedoch generell den Einsatz eines Druckminderventils.



Temperatureinfluss auf den Fülldruck

Der Vorfülldruck P_0 wird normalerweise bei Raumtemperatur (20°C) in den Hydrospeicher eingebracht.

Den Vorfülldruck im Betrieb aber unter diesen Bedingungen zu überprüfen, ist aufgrund der in der Regel höheren Betriebstemperatur nicht oder nur sehr schwer möglich.

Zur Ermittlung des korrekten Vorfülldruckes P_0 bei der Betriebstemperatur t_2 beachten Sie bitte die folgenden Tabellen 1 und 2.

In Tabelle 1 sind die Werte für den Korrekturfaktor K dargestellt.

Hier liegt folgende Formel zu Grunde:

$$P_0(t_0) = P_0(t_2) \frac{(t_2 + 273)}{(t_0 + 273)} = P_0(t_2) \times K$$

Es gilt:

$P_0(t_2)$ = Stickstoffdruck bei Betriebstemperatur (absoluter Wert)

$P_0(t_0)$ = Stickstoffdruck bei Fülltemperatur 20°C (absoluter Wert)

t_0 = Fülltemperatur des Hydrospeichers

t_2 = Betriebstemperatur des Hydrospeichers

K = Korrekturfaktor

Tabelle 1 zur Auswahl des Korrekturfaktors K

		Fülltemperatur t_0 in °C																
		-20	-10	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100
Betriebstemperatur t_2 in °C	-20	1	1,04	1,08	1,10	1,12	1,14	1,16	1,18	1,20	1,22	1,24	1,28	1,32	1,36	1,40	1,43	1,47
	-10	0,96	1,00	1,04	1,06	1,08	1,10	1,11	1,13	1,15	1,17	1,19	1,23	1,27	1,30	1,34	1,38	1,42
	0	0,93	0,96	1,00	1,02	1,04	1,05	1,07	1,09	1,11	1,13	1,15	1,18	1,22	1,26	1,29	1,33	1,37
	10	0,89	0,93	0,96	0,98	1,00	1,02	1,04	1,05	1,07	1,09	1,11	1,14	1,18	1,21	1,25	1,28	1,32
	20	0,86	0,90	0,93	0,95	0,97	0,98	1,00	1,02	1,03	1,05	1,07	1,10	1,14	1,17	1,20	1,24	1,27
	30	0,84	0,87	0,90	0,92	0,93	0,95	0,97	0,98	1,00	1,02	1,03	1,07	1,10	1,13	1,16	1,20	1,23
	40	0,81	0,84	0,87	0,89	0,9	0,92	0,94	0,95	0,97	0,98	1,00	1,03	1,06	1,10	1,13	1,16	1,19
	50	0,78	0,81	0,85	0,86	0,88	0,89	0,91	0,92	0,94	0,95	0,97	1,00	1,03	1,06	1,09	1,12	1,15
	60	0,76	0,79	0,82	0,83	0,85	0,86	0,88	0,89	0,91	0,92	0,94	0,97	1,00	1,03	1,06	1,09	1,12
	70	0,74	0,77	0,80	0,81	0,83	0,84	0,85	0,87	0,88	0,90	0,91	0,94	0,97	1,00	1,03	1,06	1,09
	80	0,72	0,75	0,77	0,79	0,80	0,82	0,83	0,84	0,86	0,87	0,89	0,92	0,94	0,97	1,00	1,03	1,06
	90	0,70	0,72	0,75	0,77	0,78	0,79	0,81	0,82	0,83	0,85	0,86	0,89	0,92	0,94	0,97	1,00	1,03
	100	0,68	0,71	0,73	0,75	0,76	0,77	0,79	0,80	0,81	0,83	0,84	0,87	0,89	0,92	0,95	0,97	1,00
	110	0,66	0,69	0,71	0,73	0,74	0,75	0,77	0,78	0,79	0,80	0,82	0,84	0,87	0,90	0,92	0,95	0,97
	120	0,64	0,67	0,69	0,71	0,72	0,73	0,75	0,76	0,77	0,78	0,80	0,82	0,85	0,87	0,90	0,92	0,95



Beispiel 1

Ein Hydrospeicher soll unter Betriebsbedingungen einen Vorfülldruck von 100 bar aufweisen.

Die Betriebstemperatur t_2 beträgt 60 °C.

Die Fülltemperatur t_0 bei der die Stickstoffvorfüllung in den Speicher eingebracht werden soll beträgt 20°C.

Gemäß Tabelle ergibt sich für diese Ausgangssituation ein Korrekturfaktor von 0,88.

Der Vorfülldruck P_0 bei Fülltemperatur $t_0 = 20$ °C beträgt demnach also 88 bar.

In Tabelle 2 lassen sich Druckwerte für bestimmte Betriebstemperaturen direkt ablesen.

Hier liegt folgende Formel zu Grunde:

$$P_0(t_2) = P_0(t_0) \times \frac{(t_2 + 273)}{(t_0 + 273)}$$

Es gilt:

$P_0(t_2)$ = Stickstoffdruck bei Betriebstemperatur (absoluter Wert)

$P_0(t_0)$ = Stickstoffdruck bei Fülltemperatur 20°C (absoluter Wert)

t_0 = Fülltemperatur des Hydrospeichers

t_2 = Betriebstemperatur des Hydrospeichers



Tabelle 2 zur Auswahl des Vorfülldruckes P_0 bei Betriebstemperatur t_2

Betriebstemperatur t_2 in °C														
173	183	186	193	200	207	214	221	227	234	241	248	255	261	268
164	171	177	184	190	197	203	210	216	222	229	235	242	248	255
155	162	168	174	180	186	192	198	205	211	217	223	229	235	241
147	153	158	164	170	176	182	187	193	199	205	211	216	222	228
138	144	149	155	160	166	171	176	182	187	193	198	204	209	215
130	135	140	145	150	155	160	165	171	176	181	186	191	196	201
121	126	130	135	140	145	150	154	159	164	169	173	178	183	188
112	117	121	126	130	134	139	143	148	152	157	161	166	170	174
104	108	112	116	120	124	128	132	136	141	145	149	15	157	161
95	99	103	106	110	114	118	121	125	129	133	136	140	144	148
91	94	98	101	105	109	112	116	119	123	127	130	134	137	141
86	90	93	97	100	103	107	110	114	117	120	124	127	131	134
82	85	89	92	95	98	102	105	108	111	115	118	121	124	127
78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108	112	115	118	121
73	76	79	82	85	88	91	94	97	100	102	105	108	111	114
69	72	75	77	80	83	86	88	91	94	96	99	102	105	107
65	67	70	72	75	78	80	83	85	88	90	93	96	98	101
60	63	65	68	70	72	75	77	80	82	84	87	89	92	94
56	58	61	63	65	67	69	72	74	76	78	81	83	85	87
52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	81
48	49	51	53	55	57	59	61	63	64	66	68	70	72	74
43	45	47	48	50	52	53	55	57	59	60	62	64	65	67
39	40	42	43	45	47	48	50	51	53	54	56	57	59	60
35	36	37	39	40	41	43	44	45	47	48	50	51	52	54
30	31	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
22	22	23	24	25	26	27	28	28	29	30	31	32	33	34
17	18	19	19	20	21	21	22	23	23	24	25	26	26	27
13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20
8,6	9	9,3	9,7	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13
-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120



Beispiel 2

Ein Hydrospeicher wurde bei $P_0 = 20\text{ °C}$ mit einem Vorfülldruck P_0 von 85 bar beaufschlagt. Bei Überprüfung des Vorfülldruckes P_0 hat der Hydrospeicher eine Betriebstemperatur t_2 von 60 °C .

Gemäß Tabelle 2 muss der Hydrospeicher bei $t_2 = 60\text{ °C}$ einen Fülldruck P_0 von 97 bar aufweisen.

Wichtiger Hinweis

Beim Befüllen des Hydrospeichers oder bei der Anpassung des Vorfülldruckes kann sich je nach Geschwindigkeit, mit der der Stickstoffaustausch stattfindet der Hydrospeicher mehr oder weniger erwärmen.

Bevor der Vorfülldruck P_0 bei der Fülltemperatur t_0 korrekt ermittelt werden kann, muss der Temperatenausgleich zwischen Speicher und Umgebung vollständig abgeschlossen sein.

Dies kann je nach Größe des Hydrospeichers und Geschwindigkeit des Anpassungsvorgangs wenige Minuten bis zu einer Stunde und mehr betragen.

Wir empfehlen daher, das Einbringen der Stickstoffvorfüllung oder die Anpassung des Vorfülldruckes langsam durchzuführen.

Speicher vorfüllen, Prüfen und Korrigieren des Vorfülldruckes

Blasen und Kolbenspeicher mit Gasventil Typ „Schrader“

1. Schutzkappe und Hutmutter vom Blasenspeicher abschrauben, beim Kolbenspeicher Schutzbügel oder Schutzkappe und Ventilkappe abschrauben um an das eigentliche Füllventil zu gelangen.
2. Manometer mit einem, zu dem gewünschten Vorfülldruck passenden Messbereich mit der dazugehörigen Rautendichtung in die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung einschrauben. Sicherstellen, dass das Ablassventil (B) an der **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung geschlossen ist.
3. Passenden Adapter zum Gasventil des Hydrospeichers auswählen. (siehe Übersicht)
ACHTUNG: Dabei sicherstellen, dass der Öffnungsdorn des Adapters entgegen dem Uhrzeigersinn gelöst wurde.
Falls nicht, mit dem mitgelieferten Inbusschlüssel den Öffnungsdorn gegen den Uhrzeigersinn so lange drehen, bis dieser lose im Adapter steckt.
4. A) Blasenspeicher: Adapter handfest auf den Gasventilkörper des Gasventils aufschrauben.
ACHTUNG: Die Adapter für Blasenspeicher müssen zwingend auf dem 7/8“-bzw. dem 5/8“-Gewinde des Gasventilkörpers aufgeschraubt werden.
Blasenspeichern mit eventuell vorhandenem 8V1-VG8 Gewinde am Gasventil niemals unter Verwendung des Kolbenspeicher adaptors (5) befüllen. Es besteht **LEBENSGEFAHR!**
B) Kolbenspeicher: Reduzierstück (5) in den Adapter (4) einschrauben und handfest auf das Gasventil des Kolbenspeichers aufschrauben.



5. Die **HENNLICH** - Füll- und Prüfvorrichtung auf den Adapter aufsetzen, und dabei so ausrichten, daß das Manometer gut ablesbar ist und dann mit der Rändelmutter (10) handfest anziehen.
6. Das Gasventil des Hydrospeichers durch Drehen des Handrades (A) im Uhrzeigersinn langsam öffnen, bis das Manometer den Fülldruck anzeigt.

Mögliche Anzeigen

Nach dem Öffnen des Gasventils am Hydrospeicher können drei unterschiedliche Fälle beobachtet werden:

1. Vorfülldruck P_0 ist nicht vorhanden, oder zu gering
2. Vorfülldruck P_0 ist zu hoch
3. Vorfülldruck P_0 ist korrekt

Vorfülldruck P_0 ist nicht vorhanden, oder zu gering

1. Das Gasventil des Hydrospeichers durch Drehen des Handrades (A) gegen den Uhrzeigersinn wieder schließen.
2. Schutzkappe (7) der Füllschlauchanschlusskupplung entfernen.
3. Die Anschlusskupplung (8) des Füllschlauches mit der Füllschlauchanschlusskupplung der **HENNLICH** - Füll- und Prüfvorrichtung verbinden. Rändelmutter der Anschlusskupplung (8) handfest anziehen.
4. Anschlusskupplung (9) des Füllschlauches mit dem Druckminderventil der Stickstoffflasche verbinden.
5. Das Ventil der Stickstoffflasche langsam öffnen.
6. Das Gasventil des Hydrospeichers durch Drehen des Handrades (A) im Uhrzeigersinn langsam öffnen, bis der gewünschte Vorfülldruck P_0 erreicht ist.
7. Wenn der gewünschte Vorfülldruck P_0 erreicht ist, wird das Ventil der Stickstoffflasche geschlossen.
8. Da sich der Speicher beim Befüllen erwärmt, kann der tatsächliche Vorfülldruck P_0 erst sicher nach dem Temperatenausgleich zwischen Speicher und Umgebungsluft ermittelt werden. Dies kann einige Minuten, bis zu einer Stunde dauern.
9. Der Vorgang (Punkt 5. – 7.) muss entsprechend wiederholt werden, bis der gewünschte Vorfülldruck P_0 endgültig erreicht ist.
10. Wenn der gewünschte Vorfülldruck P_0 endgültig erreicht ist, das Gasventil des Hydrospeichers durch Drehen des Handrades (A) gegen den Uhrzeigersinn schließen.
11. Das Ablassventil (B) langsam öffnen, um die **HENNLICH** - Füll- und Prüfvorrichtung und den Füllschlauch vom Stickstoffdruck zu entlasten.
12. Die Anschlusskupplung (8) des Füllschlauches von der Füllschlauchanschlusskupplung der **HENNLICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vorsichtig entfernen.
13. Schutzkappe (7) wieder auf die Füllschlauchanschlusskupplung schrauben.
14. Die **HENNLICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Adapter trennen.



15. Den Adapter vom Gasventilkörper (Blasenspeicher) bzw. vom Gasventil (Kolbenspeicher) abschrauben.
16. Da sich der Speicher beim Befüllen erwärmt, kann der tatsächliche Vorfülldruck P_0 erst sicher nach dem Temperatenausgleich zwischen Speicher und Umgebungsluft ermittelt werden. Dies kann einige Minuten, bis zu einer Stunde dauern.

Wenn die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Speicher entfernt ist, sollte die Dichtheit des Gasventils mit Leck-Such-Spray überprüft werden. Wenn das Gasventil dicht ist, die Hutmutter und die Schutzkappe wieder auf das Gasventil aufschrauben (Blasen-speicher), bzw. Schutzkappe und Schutzbügel wieder montieren (Kolbenspeicher).

Vorfülldruck P_0 ist zu hoch

1. Das Ablassventil (B) langsam öffnen und solange Stickstoff entweichen lassen, bis der gewünschte Vorfülldruck P_0 angezeigt wird. (Temperatenausgleich beachten!)
2. Wenn der gewünschte Vorfülldruck P_0 erreicht ist, das Ablassventil (B) schließen.
3. Das Gasventil des Hydrospeichers durch Drehen des Handrades (A) gegen den Uhrzeigersinn schließen.
4. Das Ablassventil (B) langsam öffnen, um die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Stickstoffdruck zu entlasten.
5. Die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Adapter trennen.
6. Den Adapter vom Gasventilkörper (Blasenspeicher) bzw. vom Gasventil (Kolbenspeicher) abschrauben.

Wenn die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Speicher entfernt ist, sollte die Dichtheit des Gasventils mit Leck-Such-Spray überprüft werden. Wenn das Gasventil dicht ist, die Hutmutter und Schutzkappen wieder auf das Gasventil aufschrauben (Blasenspeicher), bzw. Schutzkappe und Schutzbügel wieder montieren (Kolbenspeicher).

Vorfülldruck P_0 ist korrekt

1. Das Gasventil des Hydrospeichers durch Drehen des Handrades (A) gegen den Uhrzeigersinn schließen.
2. Das Ablassventil (B) langsam öffnen, um die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Stickstoffdruck zu entlasten.
3. Die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Adapter trennen. Das Ablassventil (B) langsam öffnen, um die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Stickstoffdruck zu entlasten.
4. Den Adapter vom Gasventilkörper (Blasenspeicher) bzw. vom Gasventil (Kolbenspeicher) abschrauben.

Wenn die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Speicher entfernt ist, sollte die Dichtheit des Gasventils mit Leck-Such-Spray überprüft werden. Wenn das Gasventil dicht ist, die



Hutmutter und Schutzkappen wieder auf das Gasventil aufschrauben (Blasenspeicher), bzw. Schutzkappe und Schutzbügel wieder montieren (Kolbenspeicher).

Kolbenspeicher mit Gasventil Kegelsitz

1. Schutzbügel oder Schutzkappe entfernen und Ventilkappe abschrauben, um an das eigentliche Füllventil zu gelangen.
2. Manometer mit einem, zu dem gewünschten Vorfülldruck passenden Messbereich mit der dazugehörigen Rautendichtung in die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung einschrauben
3. Sicherstellen, dass das Ablassventil (B) an der **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung geschlossen ist
4. Reduzierstück (5) in den Adapter (4) einschrauben und handfest auf das Gasventil des Kolbenspeichers aufschrauben
5. Die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung auf den Adapter aufsetzen, und dabei so ausrichten, daß das Manometer gut ablesbar ist und dann mit der Rändelmutter (10) handfest anziehen
6. Das Gasventil des Hydrospeichers durch Drehen der Kontermutter am Gasventil im Uhrzeigersinn langsam öffnen, bis das Manometer den Fülldruck anzeigt

Hinweis: Zum Öffnen und Schließen von Kolbenspeicher - Gasventilen mit Kegelsitz empfehlen wir den Einsatz von 2 Maulschlüsseln SW 19. Mit einem Maulschlüssel am unteren 6-Kant das Ventil gegen Lösen aus dem Kolbenspeicherdeckel sichern und mit dem zweiten Maulschlüssel die Konterung (oberer 6-Kant) des Gasventils öffnen, bzw. schließen.

Mögliche Anzeigen

Nach dem Öffnen des Gasventils am Hydrospeicher können drei unterschiedliche Fälle beobachtet werden:

1. Vorfülldruck P_0 ist nicht vorhanden, oder zu gering
2. Vorfülldruck P_0 ist zu hoch
3. Vorfülldruck P_0 ist korrekt

Vorfülldruck P_0 ist nicht vorhanden, oder zu gering

1. Das Gasventil des Hydrospeichers durch Drehen der Kontermutter am Gasventil gegen den Uhrzeigersinn schließen.
2. Schutzkappe (7) der Füllschlauchanschlusskupplung entfernen.
3. Die Anschlusskupplung (8) des Füllschlauches mit der Füllschlauchanschlusskupplung der **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung verbinden. Rändelmutter der Anschlusskupplung (8) handfest anziehen.
4. Anschlusskupplung (9) des Füllschlauches mit dem Druckminderventil der Stickstoffflasche verbinden.



5. Das Ventil der Stickstoffflasche langsam öffnen
6. Das Gasventil des Hydrospeichers durch Drehen der Kontermutter am Gasventil im Uhrzeigersinn langsam öffnen, bis der gewünschte Vorfülldruck P_0 erreicht ist.
7. Wenn der gewünschte Vorfülldruck P_0 erreicht ist, wird das Ventil der Stickstoffflasche geschlossen.
8. Da sich der Speicher beim Befüllen erwärmt, kann der tatsächliche Vorfülldruck P_0 erst sicher nach dem Temperatúrausgleich zwischen Speicher und Umgebungsluft ermittelt werden. Dies kann einige Minuten, bis zu einer Stunde dauern.
9. Der Vorgang (Punkt 5. – 7.) muss entsprechend wiederholt werden, bis der gewünschte Vorfülldruck P_0 endgültig erreicht ist.
10. Wenn der gewünschte Vorfülldruck P_0 endgültig erreicht ist, das Gasventil des Hydrospeichers durch Drehen der Kontermutter am Gasventil gegen den Uhrzeigersinn schließen.
11. Das Ablassventil (B) langsam öffnen, um die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung und den Füllschlauch vom Stickstoffdruck zu entlasten.
12. Die Anschlusskupplung (8) des Füllschlauches von der Füllschlauchanschlusskupplung der **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vorsichtig entfernen.
13. Schutzkappe (7) wieder auf die Füllschlauchanschlusskupplung schrauben.
14. Die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Adapter trennen.
15. Den Adapter vom Kolbenspeicher - Gasventil abschrauben.

Vorfülldruck P_0 ist zu hoch

1. Das Ablassventil (B) langsam öffnen und solange Stickstoff entweichen lassen, bis der gewünschte Vorfülldruck P_0 angezeigt wird. (Temperatúrausgleich beachten!)
2. Wenn der gewünschte Vorfülldruck P_0 erreicht ist, das Ablassventil (B) schließen.
3. Das Gasventil des Hydrospeichers durch Drehen der Kontermutter am Gasventil gegen den Uhrzeigersinn schließen.
4. Das Ablassventil (B) langsam öffnen, um die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Stickstoffdruck zu entlasten.
5. Die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Adapter trennen.
6. Den Adapter vom Kolbenspeicher - Gasventil abschrauben.

Wenn die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Speicher entfernt ist, sollte die Dichtheit des Gasventils mit Leck-Such-Spray überprüft werden. Wenn das Gasventil dicht ist, Schutzkappe und Schutzbügel wieder montieren.

Vorfülldruck P_0 ist korrekt

1. Das Gasventil des Hydrospeichers durch Drehen der Kontermutter am Gasventil gegen den Uhrzeigersinn schließen.
2. Das Ablassventil (B) langsam öffnen, um die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Stickstoffdruck zu entlasten.
3. Die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Adapter trennen.



4. Den Adapter vom Kolbenspeicher - Gasventil abschrauben.

Wenn die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Speicher entfernt ist, sollte die Dichtheit des Gasventils mit Leck-Such-Spray überprüft werden. Wenn das Gasventil dicht ist, Schutzkappe und Schutzbügel wieder montieren

Membranspeicher

Die nachfolgende Anleitung gilt nur für Membranspeicher, die mit einem Füllventil mit Ventilschraube versehen sind.

1. Manometer mit einem, zu dem gewünschten Vorfülldruck passenden Messbereich mit der dazugehörigen Rautendichtung in die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung einschrauben
2. Sicherstellen, dass das Ablassventil (B) an der **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung geschlossen ist.
3. Schutzkappe vom Gasventilkörper des Membranspeichers abschrauben, um an die Ventilschraube zu gelangen. Ventilschraube mit dem beigelegten Inbusschlüssel 6 mm lösen, aber nicht herauserschrauben.

ACHTUNG: Der Behälter kann unter hohem Druck stehen! Die Ventilschraube darf mit dem Inbusschlüssel nur gelöst, in keinem Fall herausgeschraubt werden!

4. Die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung so auf den Membranspeicher aufsetzen, daß das Manometer gut ablesbar ist und der integrierte Innensechskantschlüssel in den Innensechskant der Ventilschraube greift. Dann die Rändelmutter () handfest anziehen.
5. Die Ventilschraube des Membranspeichers durch Drehen des Handrades (A) gegen den Uhrzeigersinn langsam öffnen, bis das Manometer den Fülldruck anzeigt

Mögliche Anzeigen

Nach dem Öffnen des Gasventils am Hydrospeicher können drei unterschiedliche Fälle beobachtet werden:

Vorfülldruck P_0 ist nicht vorhanden, oder zu gering

Vorfülldruck P_0 ist zu hoch

Vorfülldruck P_0 ist korrekt

Vorfülldruck P_0 ist nicht vorhanden, oder zu gering

1. Die Ventilschraube des Hydrospeichers durch Drehen des Handrades (A) im Uhrzeigersinn wieder schließen.
2. Schutzkappe (7) der Füllschlauchanschlusskupplung entfernen.
3. Die Anschlusskupplung (8) des Füllschlauches mit der Füllschlauchanschlusskupplung der **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung verbinden. Rändelmutter der Anschlusskupplung handfest anziehen.

4. Anschlusskupplung (9) des Füllschlauches mit dem Druckminderventil der Stickstoffflasche



verbinden.

5. Das Ventil der Stickstoffflasche langsam öffnen
6. Die Ventilschraube des Membranspeichers durch Drehen des Handrades (A) gegen den Uhrzeigersinn langsam öffnen, bis der gewünschte Vorfülldruck P_0 erreicht ist.
7. Wenn der gewünschte Vorfülldruck P_0 erreicht ist, wird das Ventil der Stickstoffflasche geschlossen. Da sich der Membranspeicher beim Befüllen erwärmt, kann der tatsächliche Vorfülldruck P_0 erst sicher nach dem Temperatenausgleich zwischen Speicher und Umgebungsluft ermittelt werden. Dies kann einige Minuten, bis zu einer Stunde dauern.
8. Der Vorgang (Punkt 5. – 7.) muss entsprechend wiederholt werden, bis der gewünschte Vorfülldruck P_0 endgültig erreicht ist.
9. Wenn der gewünschte Vorfülldruck P_0 endgültig erreicht ist, die Ventilschraube des Membranspeichers durch Drehen des Handrades (A) im Uhrzeigersinn schließen, dabei Ventilschraube nur handfest anziehen!
10. Das Ablassventil (B) langsam öffnen, um die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung und den Füllschlauch vom Stickstoffdruck zu entlasten.
11. Die Anschlusskupplung (8) des Füllschlauches von der Füllschlauchanschlusskupplung der **HENNLIICH**- Füll- und Prüfvorrichtung vorsichtig entfernen.
12. Schutzkappe (7) wieder auf die Füllschlauchanschlusskupplung schrauben.
13. Die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Membranspeicher trennen und die Ventilschraube mit dem beigelegten Inbusschlüssel 6 mm fest anziehen.

Wenn die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Membranspeicher entfernt ist, sollte die Dichtheit der Ventilschraube mit Leck-Such-Spray überprüft werden. Wenn die Ventilschraube dicht ist, die Schutzkappen wieder auf das Gasventil aufschrauben.

Vorfülldruck P_0 ist zu hoch

1. Das Ablassventil (B) langsam öffnen und solange Stickstoff entweichen lassen, bis der gewünschte Vorfülldruck P_0 angezeigt wird. (Temperatenausgleich beachten!)
2. Wenn der gewünschte Vorfülldruck P_0 erreicht ist, das Ablassventil (B) schließen.
3. Die Ventilschraube des Membranspeichers durch Drehen des Handrades (A) im Uhrzeigersinn schließen, dabei Ventilschraube nur handfest anziehen.
4. Das Ablassventil (B) langsam öffnen, um die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Stickstoffdruck zu entlasten.
5. Die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Membranspeicher trennen und die Ventilschraube mit dem beigelegten Inbusschlüssel 6 mm fest anziehen.

Wenn die **HENNLIICH** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Membranspeicher entfernt ist, sollte die Dichtheit der Ventilschraube mit Leck-Such-Spray überprüft werden. Wenn die Ventilschraube dicht ist, die Schutzkappen wieder auf das Gasventil aufschrauben.



Vorfülldruck P_0 ist korrekt

1. Die Ventilschraube des Membranspeichers durch Drehen des Handrades (A) im Uhrzeigersinn schließen, dabei die Ventilschraube nur handfest anziehen.
2. Das Ablassventil (B) langsam öffnen, um die **HENNlich** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Stickstoffdruck zu entlasten.
3. Die **HENNlich** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Membranspeicher trennen und die Ventilschraube mit dem beigelegten Inbusschlüssel 6 mm fest anziehen.

Wenn die **HENNlich** - Füll- und Prüfvorrichtung vom Membranspeicher entfernt ist, sollte die Dichtheit der Ventilschraube mit Leck-Such-Spray überprüft werden. Wenn die Ventilschraube dicht ist, die Schutzkappen wieder auf das Gasventil aufschrauben.



Warning notice

The incorrect or improper handling of the **HENNlich** - Filling and Testing Device can result in serious injuries, damage to property or even death. The **HENNlich** - Filling and Testing Device is only intended for use by expert users! The decision as to whether the **HENNlich**-Filling and Testing Device can be used for the desired application lies with the user. He is responsible for the preliminary functional test, for safety during use and, if necessary, for the posting of warning notices.

HENNlich-HCT reserves the right to make changes to the product described here with regard to design, specification and technical properties at any time and without prior notification or limitation.

NEVER use oxygen or compressed air for the filling of hydraulic accumulators!
There is a risk of explosion!!

Description

The **HENNlich** - Filling and Testing Device is used for the filling of hydraulic accumulators with nitrogen and for the testing and adjustment of the pre-filling pressure.

It can be used for bladder, diaphragm and piston accumulators from almost all suppliers on the market, up to a maximum operating pressure of 350 bar.

The **HENNlich** - Filling and Testing Device is either screwed to the hydraulic accumulator directly (in the case of diaphragm accumulators), or attached using adapters (in the case of bladder and piston accumulators) and is connected to a standard nitrogen cylinder using the appropriate hose.

For the simple checking or lowering of the pre-filling pressure, there is no need to connect the hose.

The **HENNlich** - Filling and Testing Device is supplied in a stable plastic case.



Accessories

1 Basic “HFP” device with M28 x 1.5 knurled nut (for connection to diaphragm accumulator)

1 Manometer, 250 bar (with 3500 psi double scale) (*) with diamond seal

4 Adapters for the connection of common accumulator valves (7/8"-14UNF standard, 7/8"-14UNF-690 bar, 5/8"-18UNF and 0.305"- 32 NPT)

1 Filling hose (2.5 meters) with connection adapter W24.32 x 1/14" for nitrogen cylinders in Germany (**)

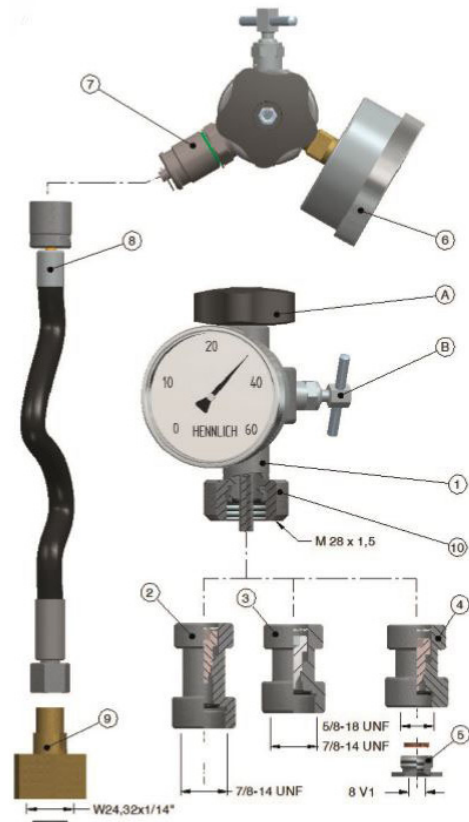
1 x 6 mm Allen key

1 set of spare seals

1 operating manual

(*) Manometers available with measurement ranges from 0 – 6 bar, 0 – 10 bar, 0 – 25 bar, 0 – 100 bar and 0 – 400 bar.

(**) Adapters for foreign nitrogen cylinders available! See datasheet.



Safety notice

Before the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device is mounted to the accumulator with a view to filling the accumulator with nitrogen, to check the pre-filling pressure or to adjust the pre-filling pressure, the hydraulic accumulator must be disconnected from the hydraulic system and discharged on the fluid side.

The most appropriate way to do this is to use a **HENNLIICH** Safety and Shut-Off Block.

Only nitrogen of Type S (99.8%), Type R (99.99%), or Type U (99.993%) is permitted for the filling of hydraulic accumulators.

NEVER use oxygen or compressed air for the filling of hydraulic accumulators!
There is a risk of explosion!!

If the maximum permissible operating pressure of the nitrogen cylinder is greater than the maximum permissible operating pressure of the hydraulic accumulator that is to be filled, a pressure reducer valve must be used between the nitrogen cylinder and the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device.

However, in any case the **HENNLIICH - HCT** GmbH recommends the use of a pressure reducer valve as a general measure.



Influence of temperature on the filling pressure

The pre-filling pressure P_0 is normally applied to the hydraulic accumulator at room temperature (20 °C).

However, to check the pre-filling pressure under these conditions is not possible or is very difficult on account of the generally high operating temperature.

In order to determine the correct pre-filling pressure P_0 at operating temperature t_2 please note tables 1 and 2 below.

Table 1 shows the correction values for the correction factor K.

This is based on the following formula:

$$P_0(t_0) = P_0(t_2) \frac{(t_2 + 273)}{(t_0 + 273)} = P_0(t_2) \times K$$

The following applies:

$P_0(t_2)$ = Nitrogen pressure at operating temperature (absolute value)

$P_0(t_0)$ = Nitrogen pressure at filling temperature 20°C (absolute value)

t_0 = Filling temperature of the hydraulic accumulator

t_2 = Operating temperature of the hydraulic accumulator

K = Correction factor

Table 1 regarding the selection of the correction factor K

		Filling temperature t_0 in °C																
Operating temperature t_2 in °C		-20	-10	0	5	10	15	20	25	30	35	40	50	60	70	80	90	100
	-20	1	1.04	1.08	1.10	1.12	1.14	1.16	1.18	1.20	1.22	1.24	1.28	1.32	1.36	1.40	1.43	1.47
	-10	0.96	1.00	1.04	1.06	1.08	1.10	1.11	1.13	1.15	1.17	1.19	1.23	1.27	1.30	1.34	1.38	1.42
	0	0.93	0.96	1.00	1.02	1.04	1.05	1.07	1.09	1.11	1.13	1.15	1.18	1.22	1.26	1.29	1.33	1.37
	10	0.89	0.93	0.96	0.98	1.00	1.02	1.04	1.05	1.07	1.09	1.11	1.14	1.18	1.21	1.25	1.28	1.32
	20	0.86	0.90	0.93	0.95	0.97	0.98	1.00	1.02	1.03	1.05	1.07	1.10	1.14	1.17	1.20	1.24	1.27
	30	0.84	0.87	0.90	0.92	0.93	0.95	0.97	0.98	1.00	1.02	1.03	1.07	1.10	1.13	1.16	1.20	1.23
	40	0.81	0.84	0.87	0.89	0.9	0.92	0.94	0.95	0.97	0.98	1.00	1.03	1.06	1.10	1.13	1.16	1.19
	50	0.78	0.81	0.85	0.86	0.88	0.89	0.91	0.92	0.94	0.95	0.97	1.00	1.03	1.06	1.09	1.12	1.15
	60	0.76	0.79	0.82	0.83	0.85	0.86	0.88	0.89	0.91	0.92	0.94	0.97	1.00	1.03	1.06	1.09	1.12
	70	0.74	0.77	0.80	0.81	0.83	0.84	0.85	0.87	0.88	0.90	0.91	0.94	0.97	1.00	1.03	1.06	1.09
	80	0.72	0.75	0.77	0.79	0.80	0.82	0.83	0.84	0.86	0.87	0.89	0.92	0.94	0.97	1.00	1.03	1.06
	90	0.70	0.72	0.75	0.77	0.78	0.79	0.81	0.82	0.83	0.85	0.86	0.89	0.92	0.94	0.97	1.00	1.03
	100	0.68	0.71	0.73	0.75	0.76	0.77	0.79	0.80	0.81	0.83	0.84	0.87	0.89	0.92	0.95	0.97	1.00
	110	0.66	0.69	0.71	0.73	0.74	0.75	0.77	0.78	0.79	0.80	0.82	0.84	0.87	0.90	0.92	0.95	0.97
	120	0.64	0.67	0.69	0.71	0.72	0.73	0.75	0.76	0.77	0.78	0.80	0.82	0.85	0.87	0.90	0.92	0.95



Example 1

A hydraulic accumulator should have a pre-filling pressure of 100 bar under operating conditions. The operating temperature t_2 is 60°C. The filling temperature t_0 at which nitrogen should be pre-filled into the accumulator is 20°C. According to the table there is a correction factor of 0.88 for this initial situation. The pre-filling pressure P_0 at filling temperature $t_0 = 20^\circ\text{C}$ is therefore 88 bar accordingly.

The pressure values for certain operating temperatures can be read directly from Table 2.

This is based on the following formula:

$$P_0(t_2) = P_0(t_0) \times \frac{(t_2 + 273)}{(t_0 + 273)}$$

The following applies:

$P_0(t_2)$ = Nitrogen pressure at operating temperature (absolute value)

$P_0(t_0)$ = Nitrogen pressure at filling temperature 20°C (absolute value)

t_0 = Filling temperature of the hydraulic accumulator

t_2 = Operating temperature of the hydraulic accumulator



Table 2 regarding the selection of the pre-filling pressure P_0 at operating temperature t_2

Operating temperature t ₂ in °C														
173	183	186	193	200	207	214	221	227	234	241	248	255	261	268
164	171	177	184	190	197	203	210	216	222	229	235	242	248	255
155	162	168	174	180	186	192	198	205	211	217	223	229	235	241
147	153	158	164	170	176	182	187	193	199	205	211	216	222	228
138	144	149	155	160	166	171	176	182	187	193	198	204	209	215
130	135	140	145	150	155	160	165	171	176	181	186	191	196	201
121	126	130	135	140	145	150	154	159	164	169	173	178	183	188
112	117	121	126	130	134	139	143	148	152	157	161	166	170	174
104	108	112	116	120	124	128	132	136	141	145	149	15	157	161
95	99	103	106	110	114	118	121	125	129	133	136	140	144	148
91	94	98	101	105	109	112	116	119	123	127	130	134	137	141
86	90	93	97	100	103	107	110	114	117	120	124	127	131	134
82	85	89	92	95	98	102	105	108	111	115	118	121	124	127
78	81	84	87	90	93	96	99	102	105	108	112	115	118	121
73	76	79	82	85	88	91	94	97	100	102	105	108	111	114
69	72	75	77	80	83	86	88	91	94	96	99	102	105	107
65	67	70	72	75	78	80	83	85	88	90	93	96	98	101
60	63	65	68	70	72	75	77	80	82	84	87	89	92	94
56	58	61	63	65	67	69	72	74	76	78	81	83	85	87
52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	81
48	49	51	53	55	57	59	61	63	64	66	68	70	72	74
43	45	47	48	50	52	53	55	57	59	60	62	64	65	67
39	40	42	43	45	47	48	50	51	53	54	56	57	59	60
35	36	37	39	40	41	43	44	45	47	48	50	51	52	54
30	31	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47
26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
22	22	23	24	25	26	27	28	28	29	30	31	32	33	34
17	18	19	19	20	21	21	22	23	23	24	25	26	26	27
13	14	14	15	15	16	16	17	17	18	18	19	19	20	20
8.6	9	9.3	9.7	10	10	11	11	11	12	12	12	13	13	13
-20	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120



Example 2

A hydraulic accumulator was therefore pressurized to a pre-filling pressure of 85 bar at $P_0 = 20^\circ\text{C}$. When checking the pre-filling pressure P_0 the hydraulic accumulator has an operating temperature t_2 of 60°C .

According to Table 2 the hydraulic accumulator must have a filling pressure P_0 of 97 bar at $t_2 = 60^\circ\text{C}$.

Important information

When filling the hydraulic accumulator or adjusting the pre-filling pressure, the hydraulic accumulator can heat up to varying degrees depending on the speed at which the nitrogen exchange takes place.

Before the pre-filling pressure P_0 can be correctly determined at filling temperature t_0 , the temperature comparison between the accumulator and the environment must be completed in full. Depending on the size of the hydraulic accumulator and the speed of the adjustment process, this can range from a few minutes to an hour or more.

We therefore recommend that nitrogen pre-filling or the adjustment of the pre-filling pressure are carried out slowly.

Pre-filling the accumulator, Checking and correcting the pre-filling pressure

Bladder and piston accumulators with the “Schrader”-type gas valve

1. Unscrew the protective cap and the cap nut from the bladder accumulator, or in the case of a piston accumulator unscrew the protective cap and valve cap, to access the actual filling valve.
2. Screw a manometer with a measurement range that is suitable for the desired pre-filling pressure to the corresponding diamond seal in the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device.
3. Ensure that the discharge valve (B) on the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device is closed.
4. Select a suitable adapter for the gas valve of the hydraulic accumulator. (see overview)
CAUTION: Here you must ensure that the opening mandrel of the adapter has been loosened in a counter-clockwise direction.
If not, use the supplied Allen key to turn the opening mandrel counter-clockwise until it sits loosely in the adapter.
5. A) Bladder accumulator: Screw the adapter onto the gas valve body of the gas valve.
CAUTION: The adapter for the bladder accumulator must be screwed onto the 7/8" or the 5/8" thread of the gas valve body.
Never fill bladder accumulators with a 8V1-VG8 thread on the gas valve using the piston accumulator adapter (5). This poses a **RISK OF FATAL INJURY!**
B) Piston accumulator: Screw the reducer piece (5) into the adapter (4) and screw tight onto the gas valve of the piston accumulator by hand.
6. Position the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device on the adapter and align it as such that the manometer can be easily read and then tighten by hand using the knurled nut (10).



7. Slowly open the gas valve of the hydraulic accumulator by turning the hand wheel (A) in a clockwise direction until the manometer shows the full pressure.

Possible displays

After opening the gas valve on the hydraulic accumulator, three different cases can be observed:

1. Pre-filling pressure P_0 is not available or is too low
2. Pre-filling pressure P_0 is too high
3. Pre-filling pressure P_0 is correct

Pre-filling pressure P_0 is not available or is too low

1. Close the gas valve of the hydraulic accumulator once more by turning the hand wheel (A) in a counter-clockwise direction.
2. Remove the protective cap (7) of the filling hose connection coupling.
3. Connect the connection coupling (8) of the filling hose to the filling hose connection coupling of the **HENNLICH** - Filling and- Testing Device. Tighten the knurled nut of the connection coupling (8) by hand.
4. Join the connection coupling (9) of the filling hose to the pressure reduction valve of the nitrogen cylinder.
5. Slowly open the valve of the nitrogen cylinder.
6. Slowly open the gas valve of the hydraulic accumulator by turning the hand wheel (A) clockwise, until the desired pre-filling pressure P_0 is reached.
7. Once the desired pre-filling pressure P_0 is reached, the valve of the nitrogen cylinder is closed again.
8. Because the accumulator heats up during filling, the actual pre-filling pressure P_0 can only be determined with certainty after the temperature compensation between the accumulator and the ambient air. This can last from a few minutes to up to an hour.
9. The process (points 5 – 7) must be repeated accordingly until the desired pre-filling pressure P_0 is finally reached.
10. When the desired pre-filling pressure P_0 is finally reached, close the gas valve of the hydraulic accumulator by turning the hand wheel (A) in a counter-clockwise direction.
11. Slowly open the discharge valve (B) to relieve the nitrogen pressure from the **HENNLICH** Filling and Testing Device and the filling hose.
12. Carefully remove the connection coupling (8) of the filling hose from the filling hose connection coupling of the **HENNLICH** - Filling and Testing Device.
13. Screw the protective cap (7) back onto the filling hose connection coupling.
14. Disconnect the **HENNLICH** - Filling and Testing Device from the adapter.
15. Unscrew the adapter from the gas valve body (bladder accumulator) or from the gas valve (piston accumulator).
16. Because the accumulator heats up during filling, the actual pre-filling pressure P_0 can only



be determined with certainty after the temperature compensation between the accumulator and the ambient air. This can take from a few minutes up to an hour.

Once the **HENNLICH** - Filling and Testing Device has been removed from the accumulator, the seal of the gas valve must be checked using leak-finder spray. If the gas valve is sealed, screw the cap nut and the protective cap back onto the gas valve (bladder accumulator), or reattach the protective cap and protective guard (piston accumulator).

Pre-filling pressure P_0 is too high

1. Slowly open the discharge valve (B) and allow nitrogen to escape until the desired pre-filling pressure P_0 is displayed. (Temperature compensation must be taken into account!)
2. When the desired pre-filling pressure P_0 has been reached, close the discharge valve (B).
3. Close the gas valve of the hydraulic accumulator by turning the hand wheel (A) in a counter-clockwise direction.
4. Slowly open the discharge valve (B) to relieve the nitrogen pressure from the **HENNLICH** Filling and Testing Device.
5. Disconnect the **HENNLICH** - Filling and Testing Device from the adapter.
6. Unscrew the adapter from the gas valve body (bladder accumulator) or from the gas valve (piston accumulator).

Once the **HENNLICH** - Filling and Testing Device has been removed from the accumulator, the seal of the gas valve must be checked using leak-finder spray. When the gas valve is sealed, screw the cap nut and protective cap back onto the gas valve (bladder accumulator) or reattach the protective cap and protective guard (piston accumulator).

Pre-filling pressure P_0 is correct

1. Close the gas valve of the hydraulic accumulator by turning the hand wheel (A) in a counter-clockwise direction.
2. Slowly open the discharge valve (B) to relieve the nitrogen pressure from the **HENNLICH** Filling and Testing Device.
3. Disconnect the **HENNLICH** - Filling and Testing Device from the adapter. Slowly open the discharge valve (B) to discharge the nitrogen pressure from the **HENNLICH** - Filling and Testing Device.
4. Unscrew the adapter from the gas valve body (bladder accumulator) or from the gas valve (piston accumulator).

Once the **HENNLICH** - Filling and Testing Device has been removed from the accumulator, the seal of the gas valve must be checked using leak-finder spray. When the gas valve is sealed, screw the cap nut and protective cap back onto the gas valve (bladder accumulator) or reattach the protective cap and protective guard (piston accumulator).

Piston accumulator with gas valve conical seat



1. Remove the protective guard or protective cap and unscrew the valve cap to access the actual filling valve.
2. Screw a manometer with a measurement range that is suitable for the desired pre-filling pressure to the corresponding diamond seal in the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device.
3. Ensure that the discharge valve (B) on the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device is closed
4. Screw the reducer piece (5) into the adapter (4) and screw tight onto the gas valve of the piston accumulator by hand
5. Place the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device onto the adapter and align it as such that the manometer can be easily read and then tighten by hand using the knurled nut (10)
6. Slowly open the gas valve of the hydraulic accumulator by turning the lock nut on the gas valve in a clockwise direction until the manometer shows the full pressure.

Note: To open and close the piston accumulator - gas valves with conical seat, we recommend using 2 x SW 19 combination wrenches. With a combination wrench at the lower hexagonal nut, secure the valve against becoming loose from the piston accumulator lid and open or close the lock nut (upper hexagonal nut) of the gas valve with the second combination wrench.

Possible displays

After opening the gas valve on the hydraulic accumulator, three different cases can be observed:

1. Pre-filling pressure P_0 is not available or is too low
2. Pre-filling pressure P_0 is too high
3. Pre-filling pressure P_0 is correct

Pre-filling pressure P_0 is not available or is too low

1. Close the gas valve of the hydraulic accumulator by turning the lock nut on the gas valve in a counter-clockwise direction.
2. Remove the protective cap (7) of the filling hose connection coupling.
3. Connect the connection coupling (8) of the filling hose to the filling hose connection coupling of the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device. Tighten the knurled nut of the connection coupling (8) by hand.
4. Join the connection coupling (9) of the filling hose to the pressure reduction valve of the nitrogen cylinder.
5. Slowly open the valve of the nitrogen cylinder.
6. Slowly open the gas valve of the hydraulic accumulator by turning the lock nut on the gas valve clockwise, until the desired pre-filling pressure P_0 is reached.
7. Once the desired pre-filling pressure P_0 is reached, the valve of the nitrogen cylinder is closed again.
8. Because the accumulator heats up during filling, the actual pre-filling pressure P_0 can only be determined with certainty after the temperature compensation between the accumulator and the ambient air. This can last from a few minutes to up to an hour.



9. The process (points 5 – 7) must be repeated accordingly until the desired pre-filling pressure P_0 is finally reached.
10. When the desired pre-filling pressure P_0 is finally reached, close the gas valve of the hydraulic accumulator by turning the lock nut on the gas valve in a counter-clockwise direction.
11. Slowly open the discharge valve (B) to **HENNlich** to relieve the nitrogen pressure from the Filling and Testing Device and the filling hose.
12. Carefully remove the connection coupling (8) of the filling hose from the filling hose connection coupling of the **HENNlich** - Filling and Testing Device.
13. Screw the protective cap (7) back onto the filling hose connection coupling.
14. Disconnect the **HENNlich** - Filling and Testing Device from the adapter.
15. Unscrew the adapter from the piston accumulator - gas valve.

Pre-filling pressure P_0 is too high

1. Slowly open the discharge valve (B) and allow nitrogen to escape until the desired pre-filling pressure P_0 is displayed. (Temperature compensation must be taken into account!)
2. When the desired pre-filling pressure P_0 has been reached, close the discharge valve (B).
3. Close the gas valve of the hydraulic accumulator by turning the lock nut on the gas valve in a counter-clockwise direction.
4. Slowly open the discharge valve (B) to relieve the nitrogen pressure from the **HENNlich** Filling and Testing Device.
5. Disconnect the **HENNlich** - Filling and Testing Device from the adapter.
6. Unscrew the adapter from the piston accumulator - gas valve.

Once the **HENNlich** - Filling and Testing Device has been removed from the accumulator, the seal of the gas valve must be checked using leak-finder spray. Once the gas valve is sealed, reattach the protective cap and protective guard.

Pre-filling pressure P_0 is correct

1. Close the gas valve of the hydraulic accumulator by turning the lock nut on the gas valve in a counter-clockwise direction.
2. Slowly open the discharge valve (B) to relieve the nitrogen pressure from the **HENNlich** Filling and Testing Device.
3. Disconnect the **HENNlich** - Filling and Testing Device from the adapter.
4. Unscrew the adapter from the piston accumulator - gas valve.

Once the **HENNlich** - Filling and Testing Device has been removed from the accumulator, the seal of the gas valve must be checked using leak-finder spray. Once the gas valve is sealed, reattach the protective cap and protective guard.

Diaphragm accumulator



The following instructions only apply for diaphragm accumulators that feature a filling valve with a valve screw.

1. Screw a manometer with a measurement range that is suitable for the desired pre-filling pressure to the corresponding diamond seal in the **HENNLICH** - Filling and Testing Device.
2. Ensure that the discharge valve (B) on the **HENNLICH** - Filling and Testing Device is closed.
3. Unscrew the protective cap from the gas valve body of the diaphragm accumulator to access the valve screw. Loosen the valve screw with the supplied 6 mm Allen key, but do not fully unscrew it.

CAUTION: The container may be under high pressure! The valve screw can only be loosened with the Allen key, and under no circumstances should it be unscrewed!

4. Position the HENNLICH - Filling and Testing Device on the diaphragm accumulator as such that the manometer can be easily read and so that the integrated Allen key extends into the hex socket of the valve screw. Then tighten the knurled nut () by hand.
5. Slowly open the valve screw of the diaphragm accumulator by turning the hand wheel (A) in a counter-clockwise direction until the manometer shows the full pressure.

Possible displays

After opening the gas valve on the hydraulic accumulator, three different cases can be observed:

1. Pre-filling pressure P_0 is not available or is too low
2. Pre-filling pressure P_0 is too high
3. Pre-filling pressure P_0 is correct

Pre-filling pressure P_0 is not available or is too low

1. Close the valve screw of the hydraulic accumulator once more by turning the hand wheel (A) in a clockwise direction.
2. Remove the protective cap (7) of the filling hose connection coupling.
3. Connect the connection coupling (8) of the filling hose to the filling hose connection coupling of the **HENNLICH** - Filling and Testing Device. Tighten the knurled nut of the connection coupling by hand.
4. Join the connection coupling (9) of the filling hose to the pressure reduction valve of the nitrogen cylinder.
5. Slowly open the valve of the nitrogen cylinder.
6. Slowly open the valve screw of the diaphragm accumulator by turning the hand wheel (A) in a counter-clockwise direction, until the desired pre-filling pressure P_0 is reached. Once the desired pre-filling pressure P_0 is reached, the valve of the nitrogen cylinder is closed again.
7. Because the diaphragm accumulator heats up during filling, the actual



pre-filling pressure P_0 can only be determined with certainty after the temperature compensation between the accumulator and the ambient air. This can last from a few minutes to up to an hour.

8. The process (points 5 – 7) must be repeated accordingly until the desired pre-filling pressure P_0 is finally reached.
9. When the desired pre-filling pressure P_0 is finally reached, close the valve screw of the diaphragm accumulator by turning the hand wheel (A) in a clockwise direction. When so doing only tighten the valve screw by hand!
10. Slowly open the discharge valve (B) to relieve the nitrogen pressure from the **HENNLIICH** Filling and Testing Device and the filling hose.
11. Carefully remove the connection coupling (8) of the filling hose from the filling hose connection coupling of the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device.
12. Screw the protective cap (7) back onto the filling hose connection coupling.
13. Disconnect the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device from the diaphragm accumulator and tighten the valve screw with the supplied 6 mm Allen key.

Once the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device has been removed from the diaphragm accumulator, the seal of the valve screw must be checked using leak-finder spray. If the valve screw is sealed, screw the protective cap back onto the gas valve.

Pre-filling pressure P_0 is too high

1. Slowly open the discharge valve (B) and allow nitrogen to escape until the desired pre-filling pressure P_0 is displayed. (Temperature compensation must be taken into account!)
2. When the desired pre-filling pressure P_0 has been reached, close the discharge valve (B).
3. Close the valve screw of the diaphragm accumulator by turning the hand wheel (A) in a clockwise direction. When so doing only tighten the valve screw by hand!
4. Slowly open the discharge valve (B) to relieve the nitrogen pressure from the **HENNLIICH** Filling and Testing Device.
5. Disconnect the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device from the diaphragm accumulator and tighten the valve screw with the supplied 6 mm Allen key.

Once the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device has been removed from the diaphragm accumulator, the seal of the valve screw must be checked using leak-finder spray. If the valve screw is sealed, screw the protective cap back onto the gas valve.

Pre-filling pressure P_0 is correct

1. Close the valve screw of the diaphragm accumulator by turning the hand wheel (A) in a clockwise direction. When so doing only tighten the valve screw by hand!
2. Slowly open the discharge valve (B) to relieve the nitrogen pressure from the **HENNLIICH** Filling and Testing Device.
3. Disconnect the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device from the diaphragm accumulator and tighten the valve screw with the supplied 6 mm Allen key.

Once the **HENNLIICH** - Filling and Testing Device has been removed from the diaphragm



accumulator, the seal of the valve screw must be checked using leak-finder spray. If the valve screw is sealed, screw the protective cap back onto the gas valve.