

Wartungsarbeiten an dem sowjetischen Zweischlauch-Lungenautomaten AVM-1 (Teil 2)

Von Hans-Joachim Richter

**Dies ist keine Wartungsanleitung des Herstellers.
Der Autor gibt keine Garantie für die Richtigkeit seiner Anleitung.**

Inhalt Teil 1 in TH14

Übersicht
Zerlegen
Entfernen der Ventilbox,
Prüfung der Aus- und Einatemschläuche
Deckel, Niederdruckmembran und Ausatemventil
Hochdruckeinlass
Niederdruck- und Prüfanschluss
Hochdruckventil
Niederdruckventil
Hebelmechanismus Niederdruckmembran
Hochdruckmembran
Kipphebel

Teil 2:

Zusammenbau
Kipphebel
Hochdruckmembran
Zwischendruckeinstellmechanismus und Niederdruckventil
Hochdruckventil und Hochdruckanschluss
DIN-Anschluss
Einstellen und Prüfen
Mitteldruckmessung und -einstellung
Sicherheitsventil, Montage und Einstellung
Niederdruckventil, Einstellung und Prüfung
Dynamische Funktionsmessung
Fazit

Zusammenbau Re-assembly

Kipphebel

High pressure inlet valve control knee type actuator



Kipphebel eingesetzt



Kipphebel befestigt



Kipphebel zentriert

Hochdruck-Kipphebel wieder einsetzen, mit 4 Schrauben befestigen.
Schrauben per Hand fest anziehen, die Achsen nicht verbiegen!
Werkzeug: mittlerer Schlitzschraubendreher.
Nach Montage Kipphebelachsen auf Beweglichkeit und Spiel prüfen.

Insert the high pressure inlet valve control knee type actuator assembly and fix with 4 screws.
Tighten screws by hand, tight, but take care of the axles.
Use a flat medium size screwdriver.
Check axles for free movement and play.

Hochdruckmembran

High pressure diaphragm



Hochdruckmembran eingesetzt

HD-Membran-Scheibe aufgelegt

Membran festgeschraubt und Abstandsring eingesetzt

Hochdruckmembran und Scheibe einsetzen, mit Mutter befestigen. Mutter handfest aber vorsichtig anziehen, Schraubenschlüssel SW 10. Abstandsring einsetzen, die Nase in die Aussparung einführen.

Insert high-pressure diaphragm, washer and nut. Tighten nut hand tight, but carefully with 10 mm wrench. Insert distance ring, position nose into slot.



Hochdruckmembran Verschlussring eingesetzt

Den oberen Verschlussring einsetzen und festziehen. Das russische Originalwerkzeug oder eine gespreizte 90 Grad abgewinkelte Spitzzange benutzen.

Insert the upper locking ring and tighten either with the Russian original tool or with a spread pair of 90 degree angled needle nose pliers.

Zwischendruckeinstellmechanismus und Niederdruckventil
Intermediate pressure adjusting mechanism and low pressure valve



Einsteller zusammengesetzt



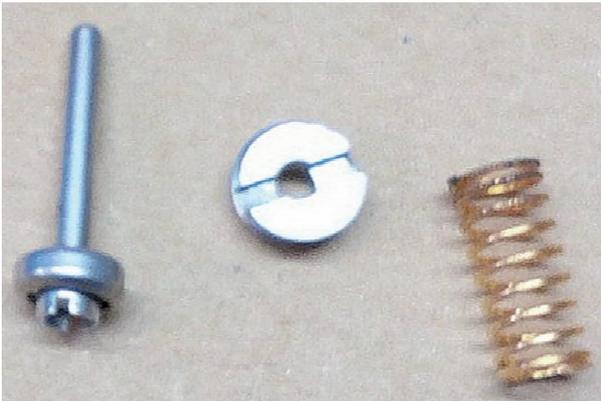
Zwischendruck-Einsteller-Teile



Zwischendruck-Einsteller eingesetzt

Zwischendruck-Einstellmechanismus montieren. Nach linkem Bild zusammensetzen, in Öffnung einführen. Zuerst mit einem großen Schlitzschraubendreher, später mit einer gespreizten Spitzzange einschrauben. Nicht festziehen, hier wird später der Mitteldruck eingestellt.

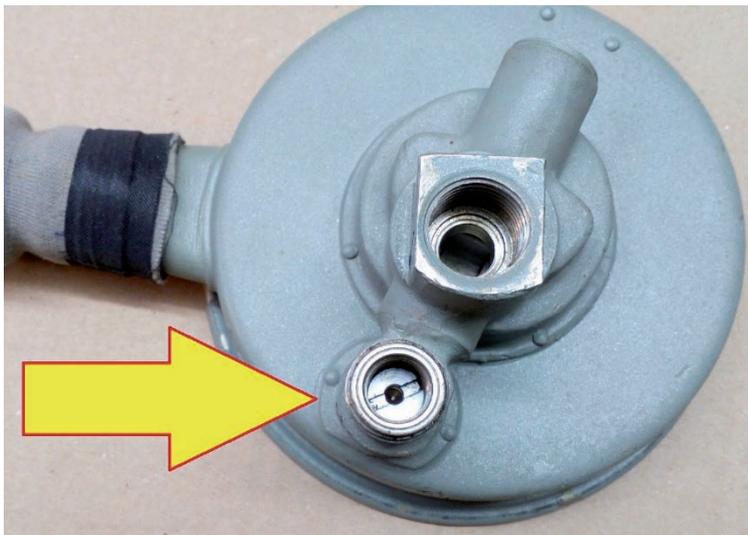
Mount intermediate pressure controller. Arrange the three parts as shown above, insert in opening. Screw in first with a large size screwdriver and later with a spread pair of needle nose pliers (or the Russian original tool). Don't tighten, you later have to adjust the intermediate pressure here.



Niederdruck-Ventil-Teile einzeln und zusammengesetzt

Das Niederdruckventil wie oben gezeigt zusammensetzen.

Assemble low pressure valve as shown above.



Niederdruck-Ventil eingesetzt von unten

Niederdruck-Ventil eingesetzt von oben

Das Niederdruckventil einsetzen, gegebenenfalls eine Pinzette benutzen. Die Verschlusschraube mit mittlerem Schlitzschraubendreher einschrauben, nicht festziehen. Hier kann später der Atemwiderstand eingestellt werden. Aus der Öffnung wird später der Mitteldruck für dessen Einstellung abgenommen.

Insert low pressure valve. I used a pair of tweezers. Screw in locking nut with a medium size screwdriver but don't overtighten. The locking nut can later be used to adjust breathing resistance. The opening later will be used as pressure take off for the low (intermediate) pressure check.

Hochdruckventil und Hochdruckanschluss High pressure valve and high pressure inlet

Hochdruck-Ventil-Teile



zusammengesetzt

Das Hochdruckventil zusammensetzen. Darauf achten, dass sich der Ventilstempel frei in seiner Führungsbuchse bewegen kann.

Assemble the high pressure valve. Make sure that the valve stamp can move freely in its sleeve.

**Hochdruck-Ventil eingesetzt**

Das Hochdruck-Ventil einsetzen. Am einfachsten geht es, wenn man das Reglergehäuse herumdreht und das Ventil von unten einsetzt.

Insert the high pressure valve. Best way to do is to turn the regulator assembly around and to insert the valve from „downunder“.

**Hochdruckanschluss-Filter eingesetzt**

Den Hochdruckanschluss montieren. Zuerst den Filter einsetzen und das Ganze von unten einschrauben. Dabei darauf achten, dass das Ventil nicht herausfällt. Oder den Filter in der Mitte der Ventilführung positionieren und den Anschluss vorsichtig einschrauben.

Der Filter hat zwei Funktionen: Er filtert die Atemluft aus der Flasche und er dient als Dichtung für das Hochdruck-Ventil. Um 200 bar (er ist für 150 bar konzipiert) standzuhalten, muss er ziemlich fest angezogen werden.

Den Regler mit einem Maulschlüssel SW 19 festhalten und den Anschluss mit einem Maulschlüssel SW 17 anziehen.

Mount the high pressure connector. Insert the filter first and try from “downunder”. Take care that the valve will not fall out. Or position the filter with a tweezer on the center of the valves sleeve and screw in the connector very carefully. (Both methods work.)

The filter has two functions: It shall clean the air from the cylinder and is used as a high pressure seal for the high pressure valve. To withstand 200 bar (it was designed for 150 bar) you have to tighten it very securely.

Use a 19 mm open wrench to hold the regulator and a 17 mm open wrench to tighten the connector.

**DIN-Anschluss
DIN-adapter****DIN Anschluss montiert**

Den DIN-Anschluss zusammenbauen und montieren. Dabei eine neue Hochdruck-Kupferdichtung und einen neuen O-Ring benutzen.

Um den Original-Hochdruckanschluss nicht unbeabsichtigt wieder aus dem Regler zu lösen, mit Maulschlüssel SW 17 am Hochdruckanschluss halten und den DIN-Anschluss mit Maulschlüssel SW 19 festziehen.

Assemble and mount the DIN-connector. Use a new high pressure copper seal and a new O-ring. As you don't want to untighten the high-pressure connector unintentionally, hold the connector with a 17mm open wrench and tighten the DIN-connector with a 19 mm open wrench.

Einstellen und Prüfen Adjustments and checks

Mitteldruckmessung und -einstellung Intermediate pressure, check and adjust

Mitteldruck-Prüfanschluss montiert

Da ich nicht über das russische Original-Prüfgerät verfüge, hat mir ein Metallverarbeiter im Nachbarort einen Adapter hergestellt, der es ermöglicht, am Prüfanschluss einen Standard-Inflatorschlauch anzusetzen. Damit kann die Prüfung mit einem modernen Manometer durchgeführt werden.

As I did not have access to the Russian original gauge, a local metal shop manufactured an adapter to connect an inflator hose to the low pressure port. This way a modern check gauge can be connected.



Mitteldruck-Messung bei 200 bar



Mitteldruck einstellen

Der Mitteldruck wird durch Verdrehen der Schraube hinter dem Sicherheitsventil eingestellt. Rechtsdrehung = Druckerhöhung. Zur Prüfung muss jedes Mal das Sicherheitsventil hineingedreht werden, bevor wieder Druck hergestellt werden kann. Die Dichtung des Sicherheitsventils ist ein O-Ring, der bei diesem Verfahren sehr leidet. Daher sollte erst der Mitteldruck eingestellt werden, bevor das Sicherheitsventil gewartet und der O-Ring erneuert wird.

The intermediate (low) pressure can be changed by turning the screw behind the safety valve. Turn right = higher pressure. To check you have to close the opening with the safety valve before applying pressure again. The seal of the safety valve is an O-ring. Be sure you adjust the Intermediate pressure first and handle the safety valve and the seal afterwards.



Mitteldruck-Messung bei 200 bar und bei 70 bar unten



Die russischen Originalunterlagen setzen den Mitteldruck zwischen 5 und 7 bar an. Bei 200 bar auf der schwarzen 12l Flasche produziert mein Automat knapp 6 bar, bei 70 bar auf der weißen 7l Flasche sind es noch 5,2 bar.

The original Russian manuals say the intermediate pressure has to be within 5-7 bar. With 200 bar on the black cylinder mine stays with nearly 6 bar and with 70 bar on the white cylinder it stays with 5,2 bar.

Die Unterlagen sagen, „man solle einen tiefen Atemzug tun“ und der Mitteldruck dürfe nicht unter 2,5 bar fallen.

Ich habe den Atemregler mit einer mit 70 bar gefüllten Flasche verbunden (Mitteldruck 5,2 bar) und die Hebel des Niederdruckventils betätigt. Bei Abblasen des Niederdruckventils fiel der Druck nicht unter 3,1 bar.

The Russian manual says „take a deep breath“ and the intermediate pressure shall not drop below 2,5 bar. I rigged the regulator to a 70 bar pressure source (intermediate pressure 5,2 bar) and actuated the levers of the low pressure valve. The pressure dropped to not lower than 3,1 bar.



Sicherheitsventil, Montage und Einstellung Safety valve, assembly and adjustment



Sicherheitsventil

Bevor wir die Mitteldruck-Einstellöffnung permanent mit dem Sicherheitsventil verschließen, zerlegen wir es und entfernen mögliche Verschmutzungen. Da die normale Position des Ventils geschlossen ist und es nicht dynamisch öffnet und schließt, ist ein Abdruck des Ventilsitzes im Ventilteller akzeptabel, solange das Ventil bei normalem Druck dicht hält. Zum Einstellen montieren wir das Ventil mit einem neuen O-Ring und lösen die Kontermutter. Benötigt werden zwei Maulschlüssel SW 19. Dann drehen wir vorsichtig den Deckel auf, bis das Ventil abbläst. Danach schließen wir den Deckel eine halbe Drehung und kontern mit der Kontermutter.

Before we permanently close the (intermediate) low pressure adjusting port with the safety valve we take it apart and look for sand or dirt. As its normal position is closed, a print of the valve seat is acceptable as long the valve remains closed with normal pressure. To adjust it, mount it with a new O-ring seal and loosen the counter nut. You need two 19 mm open wrenches. Turn the cover open carefully until the valve blows. Then close the cover half a turn and counter it with the counter nut.

Niederdruckventil, Einstellung und Prüfung Low pressure valve, adjustment and check

Zum Einstellen des Niederdruckventils benötigt man einen geraden Holzklötz oder ein Lineal.
Zwischen diesem und dem oberen Ventilhebel sollen 2-3 mm Platz sein, bevor das Ventil abbläst

To adjust the low pressure valve actuator you need a straight woodblock or a ruler. The upper lever should stay 2-3 mm below the block without blowing.



Niederdruckventil-Einstellung



Zum Einstellen die Mutter über dem Niederdruckventil mit einer kleinen Flachzange lösen und

durch Drehen der Einstellschraube mit einem kleinen Schlitzschraubendreher einstellen.

Wenn man ein 2-mm-Sperrholzplättchen zwischen Klotz und oberen Hebel durchschiebt, sollte noch nichts passieren bei 3 mm sollte das Ventil anfangen abzublasen.

Adjusting can be done by untightening the nut above the low pressure valve (pair of small flat pliers) and turning the adjusting screw with a small size flat screwdriver. To check you can slide a 2 mm plywood piece between the wooden block and the lever. Nothing should happen. With a 3mm plywood piece the valve should start to blow.

Niederdruck-Membran aufgelegt

Die Niederdruckmembran so auflegen, dass der obere Hebel auf einer Metallfläche läuft. Die Membran hat zwei Seiten, eine passt in das Reglergehäuse, die andere in den Deckel.

Danach den Deckel und entweder ein Mundstück oder die Ventilbox zur Verbindung mit Tauchanzügen UGK bzw. GK montieren.

Mount the low pressure diaphragm in a way that the levers below run on a metal area. Be aware that the diaphragm has two different sides, one to fit into the regulator assembly, the other to fit into the cover with the exhalation valve. Mount the cover and either a mouthpiece or the cold water valve box (see beginning).



Dynamische Funktionsmessung

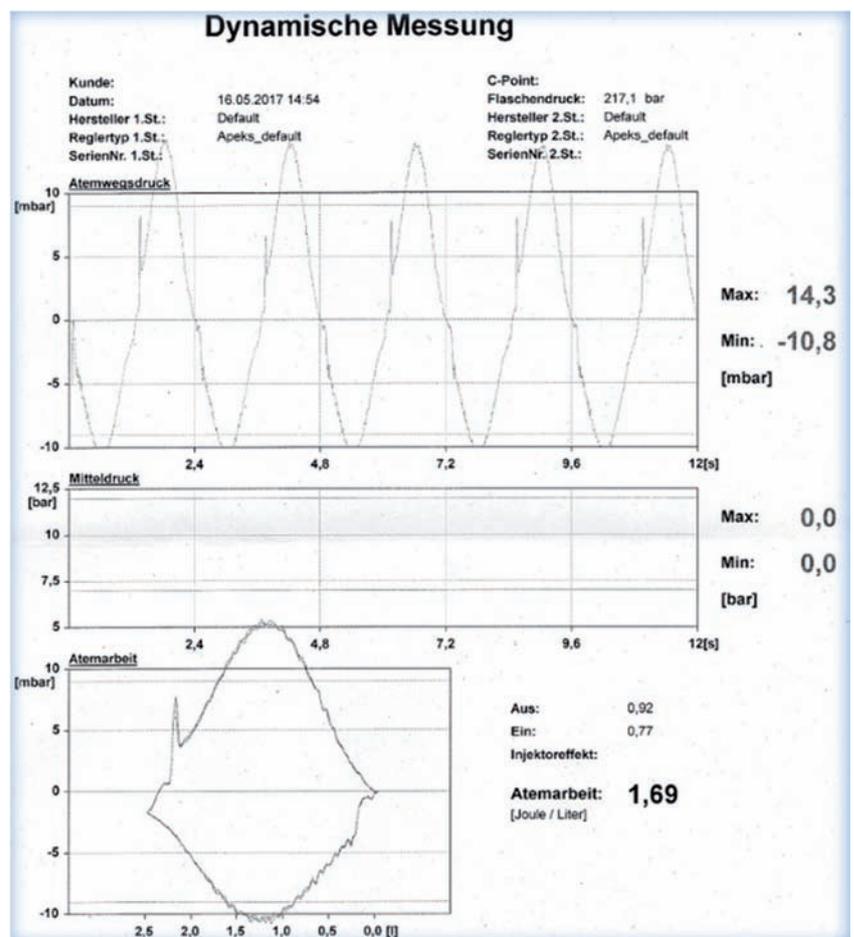
Dynamic function check



AVM 1 am TG ASV Reserveautomat mit Vollmaske BD5

Vor dem Probetauchgang sollte das gesamte Gerät unter Druck in der Badewanne auf Lecks geprüft werden. Auch eine dynamische Messung im Tauchshop ist empfehlenswert.

Before you dive put the whole assembly into a well filled bathtub, apply pressure and check for leaks. A dynamic pressure check at your local dive shop may be recommendable.



Messprotokoll Dyn

Fazit:

Russische Technik fasziniert in vielen Fällen durch einfachen Aufbau, unter abenteuerlich primitiven Verhältnissen durchführbare Reparatur und Wartung und teilweise „sagenhaft“ zuverlässiger Funktion.

Beispiele dafür sind der Panzer T 34, das Sturmgewehr AK 47 und eben dieser Zweischlauch-Lungenautomat AVM-1. Eingeweihte wissen, dass es aber auch jede Menge Gegenbeispiele gibt, Vorsicht beim Kauf und der Verwendung solcher Objekte ist immer gut.

Exemplare des AVM-1, die in der Regel über „Navy-shops“ aus Lettland oder die Auflösung von Lagerbeständen ehemaliger DOOSAF /OSVOD (ДОСААФ / ОСВОД) Tauchgruppen aus der Ukraine und der Russischen Föderation über ebay in den freien Handel geraten, sind meist „gut gebraucht“. Da aber ebenso noch neuwertige Ersatzteile aus den gleichen Quellen verfügbar sind, lohnt sich durchaus ein Wiederaufbau.



Russian technology fascinates in many cases by simple assembly, by care and repair under absolute adventure like primitive circumstances and sometimes a “fabulous” reliability.

Examples are the T-34 tank, the AK-47 assault rifle and even this AVM-1 two hose diving regulator. But as not only members of the cold war intelligence community know, there are also a lot of examples showing the other side. To exercise extreme care when buying and using such objects always is a good thing.

AVM-1 regulators usually come from Latvian “Navy shops” or by scrapping spare part stores of former DOOSAF/OSVOD diving groups of Ukraine or the Russian Federation. Those which come to sale on ebay are usually “well used”. On the other hand as-new spare parts are available from the same sources. So a complete rebuild is possible and saves historic values.

Nach dem zweiten Tauchgang mit AVM 1, Foto Carsten Boggel