

MONTAJ, SÖKME, ALIŞTIRMA ve DENEME İŞLERİ İÇİN 100 TONLUK EL PRESİ TASARIMI

A. Turan GÜNEŞ

Kalıp, aparat, takım üretim atölyelerinde zaman zaman montaj, sökme, deneme alıştırma ve benzer işler için universal kullanıma sahip baskı ünitelerine yani preslere ihtiyaç duyulur. Bu preslerin gerektiğinde yüksek güçlü olması, kolay kullanılması ve hareketinin her an kontrol altında tutulabilmesi istenir. Mekanik presler çalışma özellikleri gereği bu tür işler için uygun olmaz. Nitelikli hidrolik preslerle bu sağlanabilir. Fakat temini ve işletimi pahalı olan hidrolik preslerin zaman zaman ihtiyaç duyulacak bu tür işler için ayrılması ekonomik olmayabilir. Ayrıca bu tür preslerin kullanımı özel eleman gerektirecektir.

Aşağıda kolaylıkla yapılabilecek, 5-6 Bar basınçlı hava ile çalışan el pompalı hidro-pnömatik bir pres tanıtılacaktır.

Söz konusu el presi dört sütunlu, 525x525 mm tablalı ve üstten silindriklı tipte yapılmıştır. Piston çapı $D=190$, kursu da $H=150$ mm dir. Hidrolik güç ünitesi olarak $p_{max}=350$ bar basınç kapasiteli ve $Q=1,6$ cm³/strok debisi olan hazır parça el pompası kullanılmıştır. Pistonun hızlı iniş ve çıkış hareketi için presin pnömatik devresinde $p_n=6$ bar basınçlı hava kullanılmaktadır.

Pres $p=6$ bar basınçlı hava ile çalıştırıldığında :

$$P_1 = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot p_n = \frac{\pi}{4} \cdot 19^2 \cdot 6 \approx 1500 \text{ kg}$$

El pompası ile $p_{max}=350$ bar basınç kullanıldığında ise:

$$P_2 = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot p_{max} = \frac{\pi}{4} \cdot 19^2 \cdot 350 \approx 100 \text{ Ton}$$

Baskı kuvveti elde edilecektir.

150 mm olarak belirlenen pres kursunun tamamını el pompasının bastığı hidrolikle sağlamak istersek pompanın :

$$n = \left(\frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot H \right) / Q = 0,8 \cdot 190^2 \cdot 150 / 1600 \approx$$

2700 defa basılması gerekecektir.

Halbuki preslerle çalışılırken çoğu zaman işle temaslı baskı kuvveti özel prosesler dışında pres kursunun pek az bir bölümünü kullanır. Örneğin 15 mm boyunda bir pres geçme işlemi yapacaksa yüksek değerli baskı kuvvetinin işle temastan sonra devreye girmesi yeterli olacaktır. Böylece 150 mm olan pres kursunun 150-15=135 mm'lik bölümünde fazla büyük kuvvete gerek yoktur. Aynı şekilde presin geri dönüş kursunda da büyük kuvvet gerekmez. Sonuç olarak küçük debili yüksek basınçlı el pompası yalnızca presin işle temasından sonra büyük basma kuvvetleri gerektiği zaman kullanılmalıdır. Boş kursların düşük kuvvetle ve hızlı şekilde yapılması uygundur. Bunun için örnek preste ekonomik kullanım açısından boş kurslar pnömatik devreli yapılmıştır.

Preste kullanılan devre şeması Şekil 2'de görülmektedir. Çift tablalı ve dört sütunlu basit yapılı preste (1ve2) nolu Silindir/piston düzeni ile (7ve8) nolu akü sistemi dışında tamamen hazır parça devre elemanları kullanılmıştır. Hidrolik devrede DIN2391'e uygun dikışsiz çelik çekme boru, pnömatik devrede ise plastik hava hortumu kullanılmıştır.

Pres tablasına takımları bağlamada kullanılmak için orta eksende boydan boya DIN 650'ye uygun $a=14$

mm (T) kanalı yapılmıştır. Merkezde 60 mm çapında delik bulunmaktadır. Pres köşebent ve profillerden yapılmış bir masaya oturtulmuştur.

Pres devresinde (7,8) numaralı gövdesi R6" (Φ165) DIN 2448 kalın etli dikişsiz çelik borudan yapılmış ve alt tablaya bağlanmış pistonlu akü bulunmaktadır. Akünün alt bölümünde hidrolik bulunmakta üst bölümünde 6 bar basınçlı havaya bağlanmıştır.

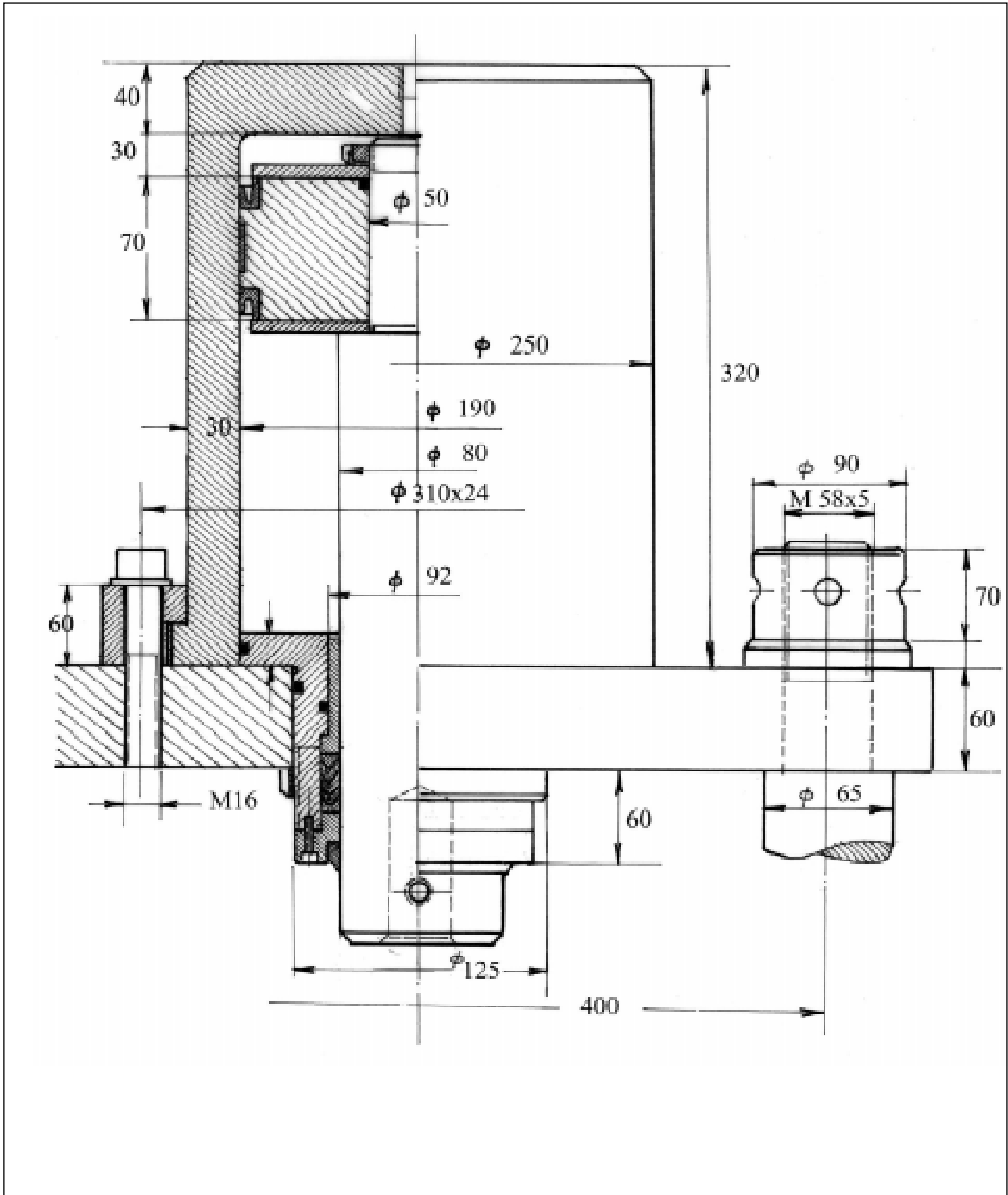
Prese (5) numaralı "açık merkez" 4/3 pnömatik valfle kumanda edilmektedir. Hızlı iniş için (5) nolu valf (aşağı) konuma getirildiğinde valften geçen basınçlı hava (3) nolu pilot kumandalı çek valfi açar, böylece pres silindirinin altı tahliye konumuna gelir. Kumanda valfinden geçen basınçlı hava aynı zamanda (7) nolu akü silindirinin üst bölümüne dolar ve (8) pistonunu aşağı bastırır. Hızla aşağı inen (8) nolu piston önündeki hidrolik (9) numaralı çek valften geçerek pres silindirinin üstüne dolar ve pres koçu hızlı şekilde aşağı inmeye başlar. Koç önünde direnç var ise Pres silindiri üstünde 6 bar basınç oluşabileceği için bu durumda pres koçunda en fazla 1,5 Tonluk baskı kuvveti meydana gelebilecektir.

Pres koçu aşağı inerken (5) numaralı kumanda valfi (0) konumuna alınır (3) numaralı pilot kumandalı çek valf kapanacağından ve (7) pistonu üstündeki basınç kalkacağından, ayrıca piston altındaki hava yastığının yardımıyla pres koçu duracaktır. Bu özellik deneme ve montaj işleri için önemli bir kullanım avantajı sağlar.

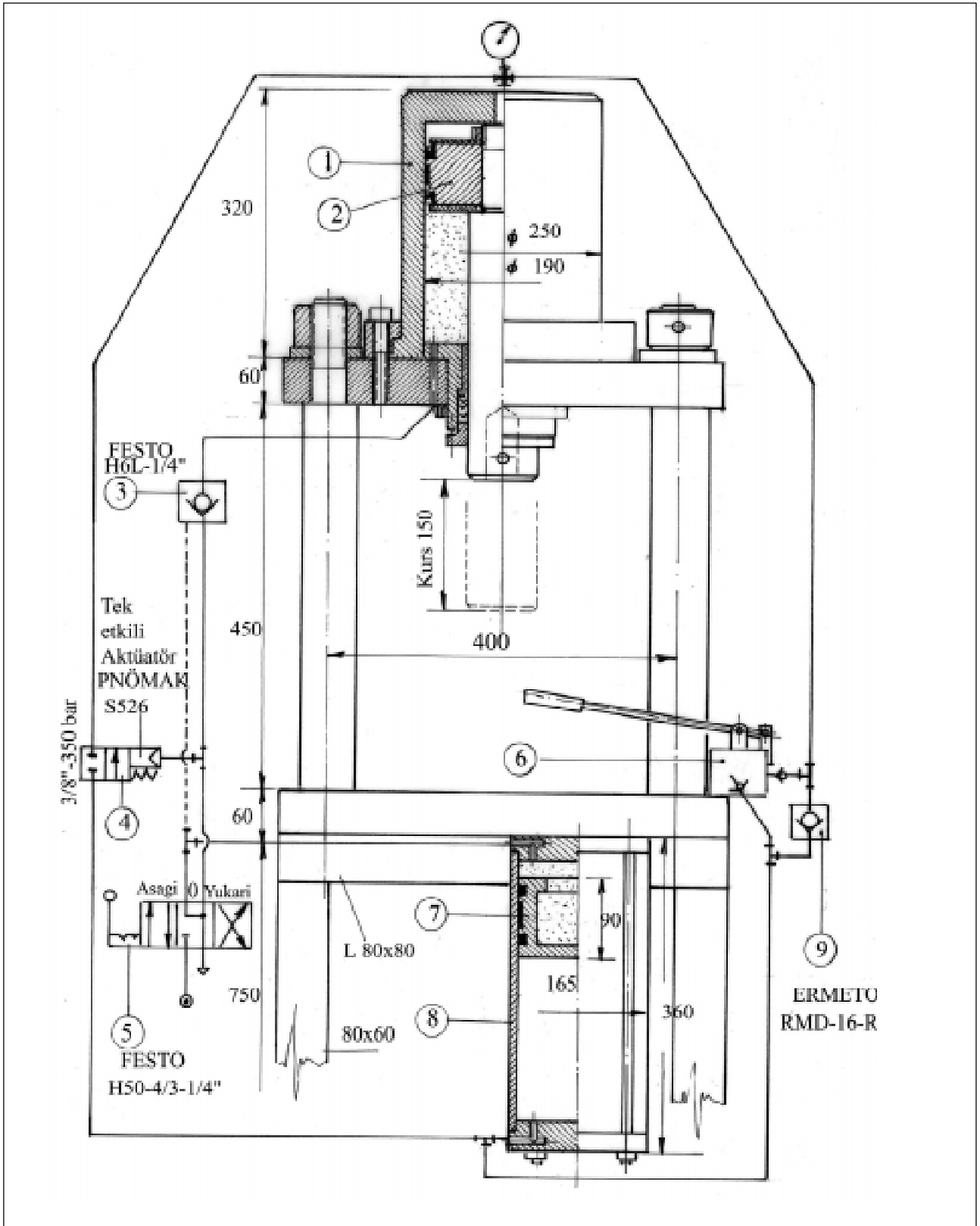
Basınçlı hava devresiyle hızlı şekilde aşağı inmekte olan pres koçunun işle temasından sonra yüksek değerli basma kuvveti gerektiği durumlarda (5) numaralı kumanda valfi (0) pozisyonuna alınır. (4) valfi kapalıdır. Bu valf aktüatör denilen yay baskılı tek etkili silindir tarafından kumanda edilmektedir. Aktüatöre basınçlı hava verildiğinde pnömatik silindir valfi "açık"

pozisyona getirir. Hava tahliye edildiğinde ise silindir yay baskısı ile eski pozisyonuna dönerek açık olan valfi kapatır. Pres kumanda valfi (0) pozisyonunda iken aktüatöre basınçlı hava gitmediğinden (4) valfi kapalı konumdadır. Bu durumda el pompası ile akü alt bölümünden emilerek basılan hidrolik pres silindirine gider. Pres silindiri basınçlı havanın gönderdiği hidrolikle dolu olduğundan pres koçu el pompasının bastığı hidrolik kadar çok yavaş hızda aşağı iner. El pompasının debisi küçük olduğundan presin iniş hızı da çok yavaştır. Deneme montaj, sökme ve alıştırma gibi işler için bu yavaşlık operasyonun kontrol altında tutulması bakımından çoğu zaman istenen bir durumdur. Pres silindirine basılan hidroliğin basınç değeri silindir üzerindeki manometreden izlenebilir. Örnek preste el pompası ile en fazla 350 bar basınç gönderilerek yaklaşık 100 ton değerinde basma kuvveti sağlanabilir. Pres koçunun iş kursunda (1mm) inebilmesi için yaklaşık 18 defa pompalamak gerekecektir. Yüksek basınç devresi ile çalışıldığında iş kursu oldukça büyük değerlerde olsa bile pres pistonu altındaki havanın tahliye konumuna bağlanmamış olmasından dolayı hava basıncının bir miktar artmasının fazlaca önemi yoktur.

İşlem sonrası pres koçunun hızlı şekilde yukarı çıkması için (5) nolu kumanda valfi (YUKARI) konuma alınır. Aktüatör (4) nolu valfi otomatik olarak açık konuma getirir. (3) numaralı çek valften geçen hava silindir altına dolarak pistonu hızlı şekilde yukarı kaldırır. Silindir pistonu üzerindeki hidrolik (9) çek valfinden geçemez. Fakat açık olan (4) numaralı valf üzerinden aküye döner. (5) nolu kumanda valfi istenirse (0) konumuna alınarak yukarı çıkmakta olan koç durdurulabilir.



Şekil 1. El Presi Silindir Düzeni



Şekil 2. El Presi Devre Şeması