

cilinders ervan afgebeeld. Bij A komt de verse stoom van de ketel in de HD-stoomschuifkast. De hier niet getekende stoomschuif voet de verse stoom toe en af boven en onder de H.D.-zuiger. De afgewerkte stoom van de H.D.-cilinder gaat door een pijp B, met een Engels woord *receiver* (wat „ontvanger” betekent) genoemd, naar de L.D.-stoomschuifkast. Van hier uit doorloopt de stoom de ruimte onder en boven de L.D.-zuiger en gaat tenslotte door de opening A.S. naar de condensor. De receiver mag niet te klein zijn, want de beide krukken staan gewoonlijk onder een hoek van 90° , dus valt de uitlaatperiode van de H.D. niet samen met de inlaatijd van de L.D. en bijgevolg moet de afgewerkte stoom van de H.D. een ogenblikje kunnen worden opgeborgen in de receiver, omdat anders de drukschommelingen in de L.D.-stoomschuifkast te groot zouden worden.

Het is gebruikelijk om de slag van de L.D.-zuiger gelijk te nemen aan die van de H.D., omdat dan tevens de krukken en stangen van H.D. en L.D. aan elkaar gelijk kunnen worden. De grotere inhoud van de L.D.-cilinder moet dus worden verkregen door de middellijn groter te kiezen dan bij de H.D. In fig. 8 bijv. is deze laatste D en die van de L.D. is $1,8D$, zodat bij gelijke zuigerslag de cilinderinhouden van H.D. en L.D. zich verhouden als $1^2 : 1,8^2 = 1 : 3,24$.

Compound-machines gebruikt men tot stoomspanningen van 8 kg/cm^2 . We zullen evenwel in een volgend hoofdstuk zien, dat het economisch is om met veel hogere begindrukken van de stoom te werken. Zou men dan de expansie in twee trappen laten verlopen, zoals bij een compound-machine, dan zou de drukval en dus ook de temperatuursval per cilinder weer zó groot zijn, dat een belangrijke begin-condensatie zou optreden. Om bij hogere begindrukken van de stoom toch goede resultaten te bereiken, laat men dan de volledige expansie van de stoom *in drie trappen* plaats grijpen, waardoor het temperatuurverschil per cilinder binnen matige grenzen blijft. We hebben dan dus achter elkaar drie cilinders, zoals schematisch in fig. 9 is aangegeven. De zuigerslag van de drie cilinders is weer gelijk, zodat de diameters achtereenvolgens moeten toenemen, ongeveer in de verhouding $1 : 1,6 : 2,6$. De volumina van de cilinders

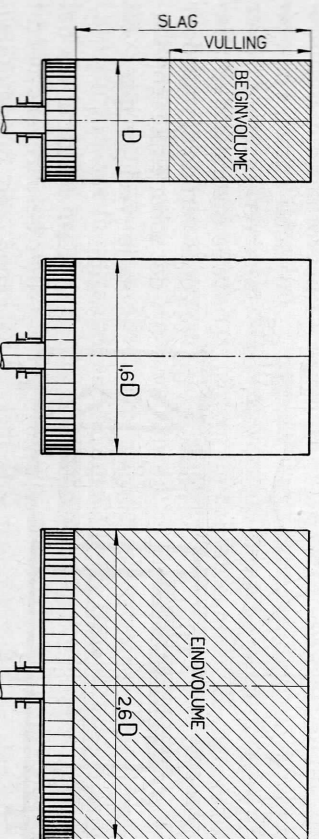


Fig. 9. Schema van triple-expansiemachine.

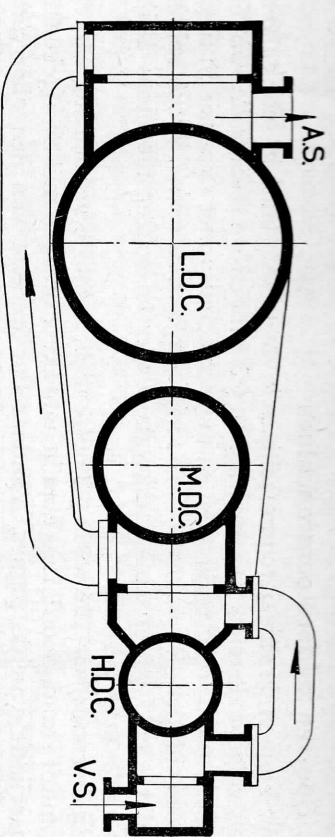


Fig. 10. Cilinders van triple-expansiemachine.

verhouden zich dan als $1^2 : 1,6^2 : 2,6^2$, dat is dus als $1 : 2,56 : 6,76$. Een dergelijk werktuig noemt men *triple-expansiemachine* (T.E.M.). De drie cilinders heten de *hogedruk*-, de *middeldruk*- en de *lage* *druk*-cilinder (H.D., M.D. en L.D.). In fig. 10 ziet men de cilinders van deze machine afgebeeld. De verse stoom komt bij V.S. in de H.D.-schuifkast, verricht arbeid in de desbetreffende cilinder, gaat door de M.D.-receiver naar de M.D.-schuifkast, verricht arbeid in de M.D.-cilinder, stroomt door de L.D.-receiver naar de L.D.-schuifkast, verricht arbeid in de L.D.-cilinder en verlaat tenslotte de machine bij A.S., om in de condensor tot water te worden verdicht. Ook hier is het noodzakelijk om receivers aan te brengen, want de krukken staan onder hoeken van 120° , zodat de afvoer van een voorgaande cilinder niet samenvalt met de toevoer naar een volgende. Gebruikt men een zuigerstoommachine als voortstuwingswerktuig voor een schip, dan is dit vrijwel altijd een T.E.M. Deze machines geven goede resultaten bij stoomspanningen tot 14 kg/cm^2 . Gebruikt men een T.E.M. voor een hogere begindruk, dan worden de temperatuurverschillen per cilinder weer te groot en treedt opnieuw ernstige begincondensatie op. Om toch met hogere stoomspanningen te kunnen werken, heeft men vroeger *quadruple-expansiemachines* gebouwd, werktuigen dus, waarbij de stoom achtereenvolgens *in vier trappen* expandeerde. Deze machines zijn echter in onbruik geraakt. Wil men tegenwoordig met hoge stoomspanningen werken, dus met sterke expansie van de stoom, dan neemt men geen zuigerstoommachine meer, doch een *stoomturbine*.