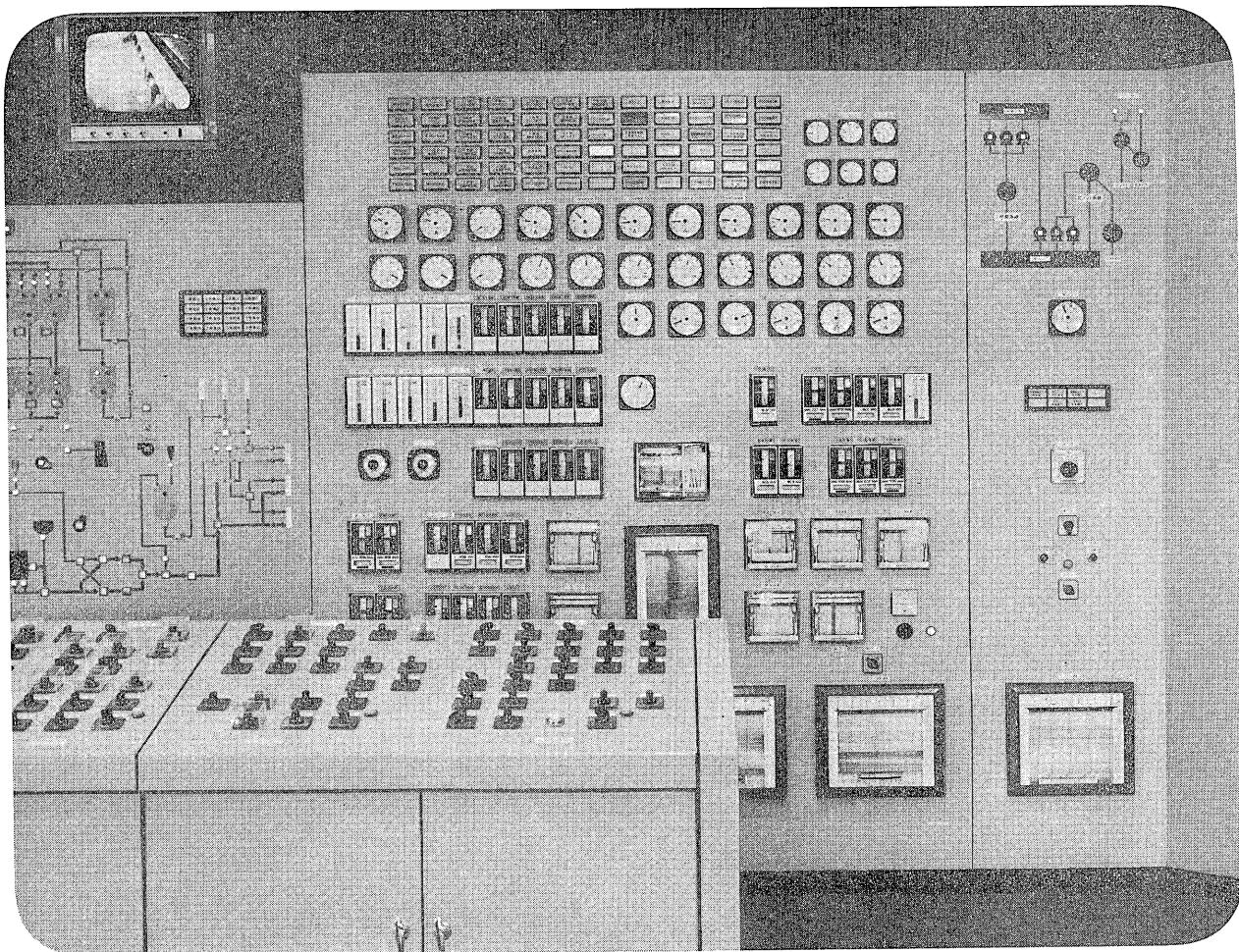




XV. 計測器および自動制御機器

Measuring Instruments and Automatic Control Apparatuses

昨年1年間の受注は旺盛で設計部門、工場とも繁忙をきわめた。そのなかでICの適用、電子回路の信頼性向上の技術など基礎的な研究も行なわれ各製品に成果として取り入れられてきている。

配電盤計器では新系列の広角形計器が開発され、小形化と性能の向上が行なわれた。全系列とも当社の最も得意とするスパンバンド支持構造とし、さらに交流用電圧計、電流計は電子回路技術の応用により可動コイル素子の使用が可能となり、性能の向上が行なわれた。

テレメータFシリーズは、そのすぐれた特長が認められて受注が急増した。また今後テレメータの伝送路として電電公社線の使用の増加が考えられるがそのための機器が新たに開発された。

工業計器では汎用計装の需要増加に伴い、この部門の一層の強化のために新機種が開発された。発信器ではここ数年の研究開発の努力により半導体ストレージの圧力およびレベル発信器が実用化された。これは抵抗直

送式であり簡単な機構によるもので計装のコストダウンおよび信頼性の向上に役立つことになる。

調節計ではプログラム設定器および調節器が新たに開発された。ユニークな光電式プログラム追尾機構をもち、従来好評を得ているトランゼットを始めとするZシリーズ調節計に新たな機種が追加された。また空気圧計器として好評なコンパニュー調節計には、新しく記録調節計が開発された。

一般工業の設備投資の増加に伴い、電機制御用のトランジダイナ制御装置も受注増加した。このトランジダイナではBシステムの開発により一層の標準化とIC化が行なわれた。

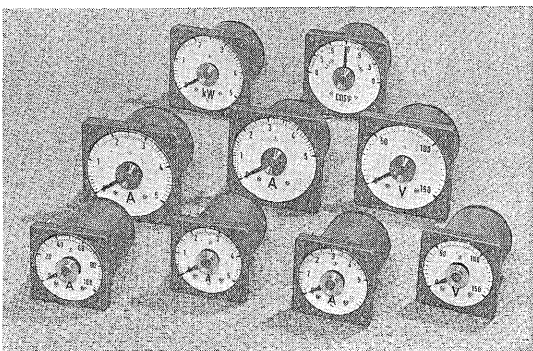
電力量計では省力化のための機器および装置の開発が意欲的に行なわれた。集中検針システム、配電機器一斉遠隔制御装置、発信装置付電力量計、WHM自動化試験台などである。

XV. 1 電気計測器

(Electrical measuring instruments)

長年にわたり広く愛用されてきた広角形配電盤用計器の全面的なモデルチェンジを実施し、性能の向上を図りつつ、設計、生産面の合理化により大幅コストダウンを行ない、装いも新たに 110mm 角 SW-3 シリーズとして発売した。さらに集合監視、制御用として、配電盤の縮小化をねらった 80mm 角 SW-6 シリーズの 1.5 級広角形計器も完成した。80mm 角計器は、普通形 (90° 振れ) 150mm 角計器と同一の目盛長さであり、盤占有面積はわずか 30% に縮小されている。これらの新シリーズ計器の主な特長は、つぎのとおりである。

- 1) 直流・交流電圧・電流計は、当社が得意とし、また国内でもっとも古い実績をもつスパンバンド支持式構造とし、耐振性、耐衝撃性の向上、感度の向上 (電流計としては 300 μ A フルスケールまで製作可能) をはかり、軸受まさつを追放し、80mm 角計器も 1.5 級の性能を十分に満足するものとした。80mm 角計器は、1.5 級計器としては国内最小である。
- 2) ユニークの内部構造により磁性材料の高騰にもかかわらず大幅値下げを可能とした。
- 3) 交流電圧・電流計は、最近の進歩した電子部品と公知の近似実効値整流回路技術を結合し、波形の影響のきわめて少ない測定方式とし、可動鉄片形と異なり平等目盛計器とした。
- 4) 110mm 角シリーズには、電力計、無効電力計、力率計、周波数計はもちろん、同期検定器、単針および複針シンクロ指示計、パルス周波数計、抵抗入力の計器など豊富な機種を用意している。
- 5) 計器が軽量になったので取付ボルトは 2 本にし、作業の簡易化をはかった。また、純白の明るい目盛板に見やすい優美な目盛をほどこし、洗練されたデザイン



第 XV・1 図 80mm 角および 110mm 角新広角形配電盤用計器

Fig. XV.1. 80 and 110 mm rectangular switchboard instruments with 250 degree scale

とした。

XV. 2 テレメータリングおよび電気計測用
信号変換器(Telemetry and signal converters)
for electrical measurement

当社独特の原理によるテレメータ用 F シリーズ変換器 (FV, FA, FP) の各シリーズは昨年電力会社を始め各方面に多数納入され、納入台数も順調に増加している。

昨年は特にデジタルテレメータ用として FV 変換器 (直流電圧出力) が、また、直送式用として FA 変換器 (直流電流出力) がその特長を活かして多数納入されたのがめだった。また FP 変換器 (パルス周波数出力) は FV 変換器と組合わせての電力総合が数多く行なわれ好評であった。一昨年開発された配電盤埋込形が順調に伸び全体の 20% 弱を占め、増加の傾向をたどっている。

第 XV・1 表に納入実績を示す。

第 XV・1 表 F シリーズテレメータ納入表

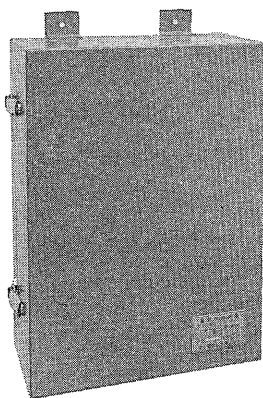
Table XV.1. Supply list of telemetering transducer

年度	41年12月～ 44年12月	45年1月～ 45年9月	小 計
FV変換器	942	407(51)	1,349
FA変換器	509	270(40)	779
FP変換器	367	122(40)	489
小 計	1,818	799(131)	2,617(131)

() 内は配電盤埋込形の台数を示す。

パルス周波数テレメータの受量変換器として従来から多く用いられてきた飽和変圧器形 FDC に、電源 DC 24 V のものが製作され、さらに使用に便利になった。当社の FDC は出力電圧のリップルが特に小さいため、デジタル装置にデータを入れる際に特に有利であり、この特長を認められて東北電力・中央給電司令所に 60 台納入され、アナログとデジタルの中継を行なっている。

パルス周波数テレメータの伝送線として電電公社の市外回線を専用線として借用する場合、借用帯域により規格、料金が大幅に異なるが、市外普通第一規格がもっとも安い。この規格に当社の F シリーズテレメータの出力をマッチさせるための出力増幅器 PA および受量変換器 FDC-N を新たに製作し、静岡ガスに第 1 号器を納入した。また市内専用線の場合は直流の伝送も可能で、直送テレメータも使用できるが、当社の直送式テレメータ送量変換器 FA シリーズは公社の認定品となっているため、そのまま問題なく使用できる。また電話 (磁石式) と直送テレメータとを一つの回線で共用するための電話結合装置 (第 XV・2 図) も用意されている。



第 XV・2 図
電話結合装置

Fig. XV・2.
Telephone-telemeter
coupler

このように、公社線を使用するテレメータは今後ますます増加すると思われ、当社は各種の要求に応じられるように体制を整えている。

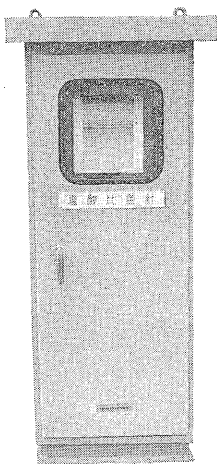
昨年末にはデータログ、自動検針、テレコンなどに使用されるための安価な変換器がシリーズ化され、今年の活躍が期待される。

XV. 3 分 析 計 (Analyzers)

XV. 3-1 分析計一般

昨年発売を開始したジルコマート酸素分析計は、その高性能により順調に使用され、45 年 9 月現在で約 40 台販売された。その主な用途はボイラ廃ガス分析、醗酵槽分析制御、加熱炉、および微量酸素分析である。

近赤外線液体分析計は、新しいアプリケーションが開発された。たとえばエチレングリコール中の水分 0～1%，スチレン中のアクリルニトリル 0～30%，スチレン中のエチルベンゼン 0～30%，メタノール中の水分 0～0.3%，同 0～20%，クメン中クメンヒドロペーオキサイド 0～20%，アセトン中の水分 0～0.5% などである。またその光学系もモノクロメータ方式、ネガチブ方式、2 色ポジティブ方式とそろえて多種、多様のアプリケーションが可能となった。これにより今後、石油化学、化学工業への応用範囲が広がった。



第 XV・3 図 塩酸比色計

Fig. XV・3. Hydro chloric
colorimeter

比色計の興味あるアプリケーションとして塩酸中の不純物濃度を監視するものが完成した。純粋な塩酸は無色透明な液体であるが、鉄分などの不純物が混入すると黄色味を帯びてくる。この不純物による色度の変化を光電的に検出する。従来目で標準色見本と比較して判定していたものを自動化したものである。現在某電解ソーダ工場の合成塩酸プラントで順調にか動中である。

XV. 3-2 ガスクロマトグラフコンピュータシステム

分析機器がプロセス用に大いに用いられるようになってきたが、プロセス現場から試料をラボラトリに運びラボ集中分析としてラボラトリオートメーションが見直されている。システム (GAS CO-R1) は分析機器の代表であるガスクロマトグラフのデータ処理を自動化するものであり、64 台のガスクロマトグラフが接続可能で同時処理 20 台のサンプリングと分析を行ない、結果をプリントさせる機能を持ち、あらゆる分析に対し融通性をもつ分析者に便利な標準システムである。コンピュータはデータ分析とデータ処理を秒の単位で提供してくれるので省力化に大きく貢献している。このシステムのきわだつ点は、分析方法にタイムシーケンステーブルがあり、分析法に時間変化をもたせていることや、Fermi-Dirac の分布関数を応用してオーバラップピークの分離を全自動化していることなど、全体的に高度な分析をさせていることである。GASCO-R1 は次のような処理機能を持っている。

- 1) ピークとショルダの検出
- 2) ピーク面積、リテンションタイムの計算
- 3) ベースラインの検出と修正
- 4) 補正係数によるピーク面積の修正
- 5) 未知成分の補正係数の時間関数近似
- 6) 分布関数適用によるオーバラップピークの分離
- 7) ピークの識別
- 8) 指定した計算法によるレポートの作成

XV. 4 発 信 器 (Transmitters)

XV. 4-1 力平衡式絶対圧発信器

(形式 E-PDV, P-PDV)

本発信器はテレバーム (テレニュー) 差圧発信器 (E-DTD, P-DTD) を応用した絶対圧発信器で電気式と空気圧式とがある。測定ダイアフラムの片側に真空室を設け、他方に測定圧力を導入し、その圧力差を力平衡式にて測定する。

力平衡式のため従来の変位式に比べ一段と小さい測定範囲まで測定可能となり、安定性も向上している。

検出部のダイアフラムは 3 種類あり、測定範囲は 0～8……40 mmHg abs, 0～40……450 mmHg abs, 0～350

……1,500 mmHg abs で、連続的にスパン変更できる。

また、サブプレッションも最大測定範囲内で 0～200% の範囲で容易に連続的に変更が可能である。標準のダイヤフラムの材質は SUS 32, SUS 33 である。

XV. 4-2 インテグラルオリフィス (形式 R)

パイロットプラントや薬品の注入など、 $\frac{1}{2}$ B 程度の小口径配管での微少流量測定用の差圧発生機構で、差圧 60……20,000 mmH₂O に対して最大流量が水相当流量で 0.25 nL/h……1,200 nL/h (温度 15℃, 圧力 1 気圧), 空気相当流量で 0.14 nL/min……730 nL/min (温度 20℃, 圧力 1 気圧) の測定が可能となった。最高使用圧力は、100 kg/cm²・g である。

小形でコンパクトであり、プロセス配管に直接接続することができ、流量変更に伴う 6 種類のオリフィス板の交換が容易にできる。テレパーム差圧発信器 (形式 E-DTD) およびテレニュー差圧発信器 (形式 P-DTD) と組合わせて使用するときには直接フランジ取付けが可能で導圧管の配管が不要となる。

また、直結形均圧弁 (形式 E) をインテグラルオリフィスと差圧発信器の間にそう入することもでき、この時も導圧管の配管を不要とすることができる。

接続用フランジを使用すれば導圧管の配管方式も可能である。

XV. 4-3 ST シリーズ発信器

XV. 4-3-1 ST シリーズ圧力発信器 (形式 FCT)

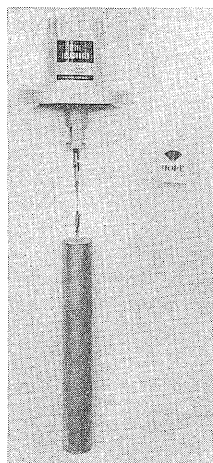
産業機器、簡易プラントなどの計装用を主眼とする発信器シリーズの一環としての圧力発信器である。測定圧によりベローに生ずる力で片持梁を変位させ、その梁の両面に貼ったストレンゲージの抵抗値の増減を信号とする抵抗発信器である。

測定範囲は 0～2, 6, 10, 20 kg/cm²・g, 精度 1.0%, 抵抗変化幅 32Ω, 無指示および指示計付の 2 種類がある。簡単な構造であるため、きわめて小形 (80φ×90, 無指示形の場合) 耐振, 耐衝撃 (共振点, 500Hz 以上) 本質安全防爆構造が可能, などの特長を有する。

XV. 4-3-2 ST シリーズレベル発信器

(形式 FQR)

上記圧力発信器と同シリーズとして開発されたものでフロートによりレベル変化を力に変換し、上記圧力発信



第 XV.5 図
ST シリーズレベル発信器
FQR

Fig. XV.5.
ST series level transmitter
FQR

器と同様抵抗発信する。構造が非常に簡単のため、小形軽量で振動、衝撃にも強く本質安全防爆構造も可能である。測定範囲は 0～300, 500, 1,000, 2,000mm, 測定液比重 0.8～1.2, 使用圧力 10 kg/cm²・g, 精度 ±1.5% が標準品となっている。

XV. 4-4 タービン流量計

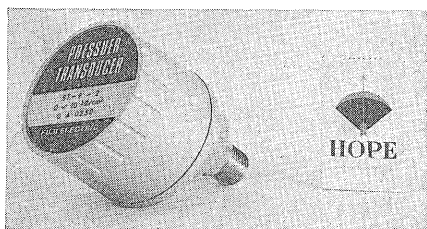
タービン流量計は通過する流体の容積に比例してタービンが回転し、その翼がケース外部に取付けた永久磁石とコイルからなるピックアップの磁束を切ることによって通過流量に比例したパルスを得るものである。

数年にわたる研究の結果完成されたこの流量計はタービンにかかる推力を水力学的にバランスすることにより軸受にかかる荷重を軽減することを特長としており、高性能と長寿命を保証している。測定範囲は 10 倍以上、精度は ±0.5%, 再現性 0.2% であり構造が簡単のため保守取扱いが容易である。測定対象としてはほとんどの液体が可能である。

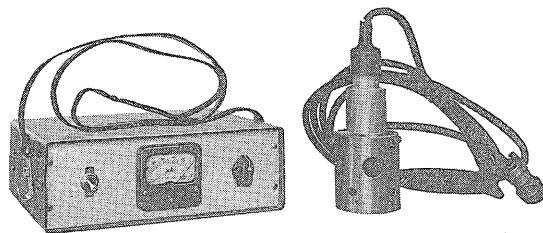
XV. 4-5 汚泥レベル計

水関係に使われる沈殿池の汚泥の積もりぐあいを測定するための、簡単な光電式のレベル計を開発した。

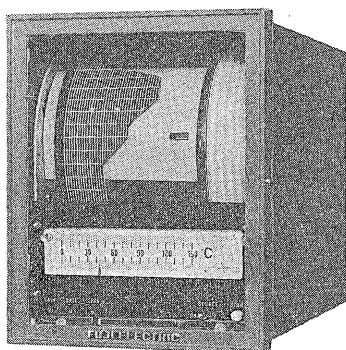
用途としては、上下水道や産業廃水の沈殿池を考えている。固定形と可搬形の二種を用意した。固定式は、池の中に固定して置き泥のレベルが検出器に達するとスイッチが働くもので、これに対し、可搬形は電波を内蔵し濁度を指示するメータを備えており、本年度から発売を進める。



第 XV.4 図 ST シリーズ圧力発信器 FCT
Fig. XV.4. ST series pressure transmitter FCT



第 XV.6 図 汚泥レベル計
Fig. XV.6. Sludge level meter



第 XV・7 図
プログラム調節計
Fig. XV.7.
Program controller

XV. 5 受信計器 (Receiving instruments)

XV. 5-1 プログラム設定器およびプログラム調節計

いままでカム式 (形式: ESTPC), 光電式 (形式: KLP), シーケンス制御用折線式 (形式: KZP) の 3 種類のプログラム設定器を製作していたが, これらを統合し, より多くの制御対象に使用できるように仕様を拡大し, サイズも小形化した. また簡単なプログラム制御においては他の調節計と組み合わせることなく, 本器だけで間に合うようにオンオフ調節計を内蔵した. 精度は設定器, 調節計とも $\pm 1\%$. 主な特長は,

- 1) プログラムシートは容易にプログラムを作成でき, また修正も簡単にできる.
- 2) 歯車シフトで 10 種類のプログラムシート送り時間を選択できる. 一周期終ると自動的に始動点にもどり待期する自動早送り装置付.
- 3) 外部から始動, 停止, 早送りの操作ができるためプラントの全自動運転が可能である.
- 4) 6 個の時間信号接点を付属することができるので他にタイマなどを組み合わせる必要がない.
- 5) 調節計には現在値を直読できる指示計が組み込まれている.

XV. 5-2 記録調節計

自動平衡形記録計 (ケルス) にオンオフ調節計を内蔵した記録調節計を完成した. 目盛板のうしろに取りつけられたすべり抵抗器に設定用と指示値検出用の接点を接触させ, 両者の偏差を検出する. 偏差は計器下部にある制御用増幅器で増幅され制御継電器を駆動する. 出力はオンオフ動作および時間比例動作付 (比例帯 2~10% 可変, 比例周期 10~60 秒 可変) の 2 種類である. 本装置はケルス各種に付属可能であるが, 目盛幅 150mm, 1 ペン記録計に 2 位置, 3 位置, 2 位置比例動作を付属したものなど 5 種類を標準としている.

設定精度 $\pm 0.5\%$ 動作すきま 0.2%

XV. 5-3 電流出力形トランゼット

最近, 恒温槽, 電気炉などの温度制御において, サイリスタ電力調整器を使用した連続無接点制御が数多く採

用されている. それに伴いサイリスタ電力調整器と組み合わせる温度調節計の開発が必要になった. このような要求により開発されたものが電流出力形トランゼットで, 従来のトランゼットは出力信号がオンオフパルス式であったが, これは設定値からの偏差に比例した 4~20 mA DC の電流出力になっている.

なおこのトランゼットは当社の電力調整ユニット (形式: APR) と接続が可能である. 主な仕様は次のとおり.

制御動作	比例
設定精度	フルスケールの $\pm 0.5\%$
比例帯	フルスケールの 3~4 %
出力信号	4~20mA DC
負荷抵抗	650 Ω 以下

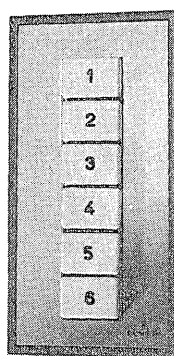
XV. 5-4 テレニュー・コンパクトシリーズ

テレニュー・コンパクトシリーズは従来の調節計, 設定器, 操作器などに下記の機種を追加して, 一層の充実をはかった.

XV. 5-4-1 テレニュー・コンパクト縦形トレンドセレクト

コンパクト縦形指示調節計シリーズの一つとして当社とシーメンス社との共同作業により開発され, シーメンス社で製品化されたものである. 6 台までの縦形指示調節計の測定値信号 (必要な場合は設定値あるいは出力圧力) を 1 台の記録計に選択して記録することができる選択切換器である.

入力信号の切換は押しボタン方式である. 各押しボタンより電気的接点による取出しも可能である.



第 XV・8 図 テレニュー圧力選択器

Fig. XV.8. TELEPNEU selector switch

XV. 5-4-2 テレニュースクリーン形指示計

伝送器からの空気圧信号を受信し, これを赤と白に塗りわけられたスクリーンの動きに変えて表示するパネル取付けの受信計器である. 入力信号をスクリーンの動きに変換する部分にはスコットラッセルの機構を用いてコンパクトにまとめられており, 計器の前面寸法は 144×48mm と小さく, 計器相互の密着取付もできる. 付加装置としては警報が 2 点まで取り付け可能である. 従来の同種指示計形式 QPAB をテレニュー・コンパクトシリー

ズの計器寸法に合わせて全面的に改良したものである。

XV・5-4-3 テレニュー平縁形指示計

空気圧式伝送器からの信号を受け、これを100mmのスケールで指示する受信計器であり、スクリーン形指示計と同じく前面寸法は144×48mmである。この計器も上下限警報の取付けが可能である。従来の同種指示計S-PIUをテレニュー・コンパクトシリーズの計器寸法に合わせて改良したものである。

XV・5-5 コンパニュー記録調節計

従来の同種調節計形式PDSR, PTSRの外形、デザイン、内部機構を一新させた温度、圧力記録調節計である。従来と異なる点は操作器内蔵を可能とし、調節機構はコンパニュー調節計と同一ユニットを使用している。また記録も2ペンまで可能である。その他細部にわたり全面的な改良が加えられているので、コンパニュー指示調節計とともに汎用的な用途に多量に使用される機種である。

測定圧力 0~0.05—0~500 kg/cm²・g

測定温度 0~50℃—0~500℃

供給圧力 2~6 kg/cm²・g (操作器内蔵形)

基準空気消費量 7 NL/min,

制御動作 P, PI, PID, オンオフ, ヒステリシスオンオフ

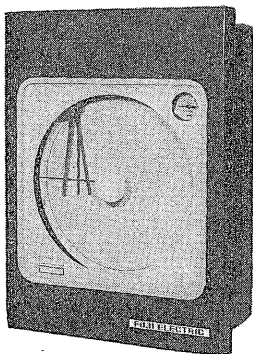
比例帯 5~400%

積分時間 0.1~50分または0.01~5分,

微分時間 0.05~25分

ヒステリシス幅 0~100%

パネル取付形, 寸法 353×478×160mm

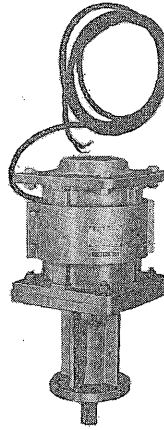


第XV・9図
コンパニュー記録調節計
Fig. XV.9.
COMPAPNEU recording
controller

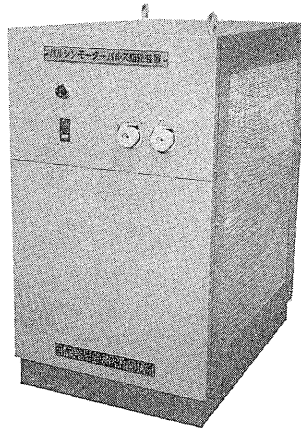
XV. 6 操作端 (Final control elements)

XV. 6-1 パルシン操作機

電動機駆動により重量物の位置制御を行なう操作機である。この電動機としては低速、大出力、高速応答、高ひん度および高負荷時間率に耐えられるインダクタ形同期電動機(当社商品名パルシンモータ)を使用している。電動機入力としては一般のコンタクタ, SCR駆動回路へのパルス幅およびトランジスタ駆動回路へのパルス数な



第XV・10図 パルシン操作機
Fig. XV.10. Pull-syn motorized
actuator

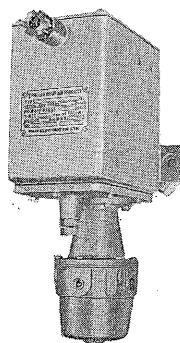


第XV・11図
パルシンモータパルス駆動
装置
Fig. XV.11.
Pull-syn motor pulse drive
unit

どが可能である。第XV・10図のパルシン操作機は電動機出力45W, 操作機出力500kg, ストローク85mm, 入力AC駆動にて120V 50/60Hz 42.5 sec (50Hzフルストローク), DC駆動ではDC ±40V, 4パルスにて0.04mmである。

XV. 6-2 パルシン操作減圧弁

空気圧式計器でエアセットとして従来から使用されている手動式減圧弁を電動機により駆動できるようにしたものである。この電動機としては低速、大出力、高速応答、高ひん度および高負荷時間率に耐えられる誘導電動機(当社商品名パルシンモータ)を使用している。電動機入力としては一般のコンタクタ, SCR駆動回路へのパルス幅およびトランジスタ駆動回路へのパルス数などが可能である。減圧弁としては当社でもっとも多くの使用実績のあるテレニューエアセット用減圧弁を使用しているが、必要に応じてさらにすぐれた圧力特性、流量



第XV・12図 パルシン操作減圧弁
Fig. XV.12. Pull-syn motorized
regulator

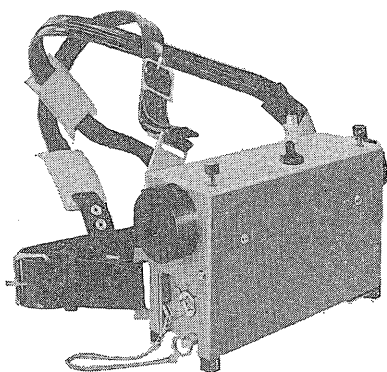
特性をもった精密減圧弁をパルシンモータにて操作することもできる。

第 XV・12 図のパルシン操作減圧弁はモータ 0.9/1.08W 50/60Hz, 入力パルス幅 0.5~2秒, 電圧 100~120V, 二次圧力 0.2~1.0 kg/cm²・g, 一次圧力 2~7 k/cm²・g, 操作時間 60 秒 (50 Hz, 0.2~1.0 kg/cm²・g にて) である。

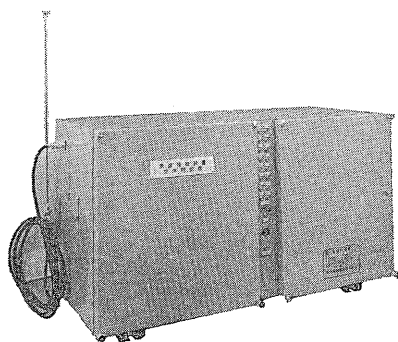
XV. 7 クレーンマスタ (Crane-master)

XV. 7-1 構内運搬用ディーゼル機関車の無線操縦装置

製鉄所運輸部門の合理化計画にもとづきディーゼル機関車の無線操縦装置を製作した。本装置へのユーザの期待は大きくさらに改良を重ね、また定速、定加減速制御装置など関連装置を開発していく必要があるが積極的に採用される機運にある。



第 XV・13 図 無線操縦ディーゼル機関車用送信制御器
Fig. XV.13. FM transmitter for radio controlled diesel hydraulic locomotive



第 XV・14 図 無線操縦ディーゼル機関車用受信制御器
Fig. XV.14. FM receiver for radio controlled diesel hydraulic locomotive

XV. 8 トランジダイナ制御装置その他 (TRANSIDYN controlling equipment)

トランジダイナ B 系列の標準化がすすみ鉄鋼分塊圧延機、電力制御から産業用にいたる種々の制御装置に適用製作し、B 系列では前年対比 3 倍の納入をみた。特に鉄鋼を対象にしたサイリスタ一体化盤、FACT レオナード盤などの制御盤としての標準化、また用途対象を定めた制御器の標準化もすすめられた。それぞれを構成する制

第 XV・2 表 トランジダイナ A 系列納入実績一覧表

Table XV.2. Supply list of TRANSIDYN A

納入先	装置名	盤数	納入年 月
本 州 製 紙	スーパーカレンダー制御装置	2	45-1
古河電気工業	押出機制御装置	2	45-1
北 陸 電 力	自動電圧制御装置	1	45-1
電 源 開 発	自動電圧制御装置	1	45-1
昭 和 電 工	電解槽制御装置	1	45-2
川 崎 製 鉄	クリーニングライン制御装置	4	45-2
川 崎 製 鉄	転炉傾動制御装置	2	45-3
住友金属鉱山	自動定電流制御装置	1	45-3
昭 和 機 械	伸線機制御装置	1	45-3
チ ッ ソ	自動電圧制御装置	1	45-5
川崎重工業	自動電圧制御装置	1	45-5
九 州 電 力	水力発電所自動制御装置	2	45-5
出 光 興 産	自動電圧制御装置	1	45-5
東 京 電 力	水力発電所自動制御装置	1	45-6
九 州 電 力	水力発電所自動制御装置	1	45-6
明星セメント	サイリスタレオナード制御装置	1	45-6
関 西 電 力	力率制御装置	1	45-8
大 谷 重 工	中小形圧延機制御装置	2	45-8
三 興 製 紙	自動電圧制御装置	1	45-8
新日本製鉄	同期調相器制御装置	2	45-9
日産自動車	ダイナモ制御装置	1	45-10
古河電気工業	コールドビルガミル制御装置	1	45-10
神 戸 製 鋼	線材仕上圧延機制御装置	9	45-10
北 陸 電 力	力率制御装置	1	45-11
神 戸 製 鋼	同期調相器制御装置	1	45-11

御機能部分に IC を用い制御装置の小形化、高信頼化を図った。

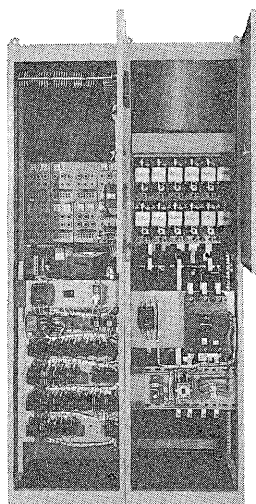
XV. 8-1 分塊圧延用サイリスタレオナード装置

川崎製鉄・水島製鉄所のショットブラスト設備および厚板精整設備ほかに納入した。サイリスタレオナード装置で、これは、分塊圧延用補機、鉄鋼一般を対象として開発され、各制御対象に応じ設備の経済性を高めるために循環電流なし方式を採用した。制御装置としては、トランジダイナ B 系列を使用し、特に各機能制御素子が制御対象の性能に対して、また制御方式すなわち循環電流なし方式に対して専用化され、コンパクトに多機能が一つのトレイ式筐体にまとめられている。また、このサイリスタレオナード装置では、強電信号から弱電信号への電磁および静電誘導ノイズに対して十分に検討され、各配線の処理（シールド化およびグループ化）、回路構成、および各装置の耐ノイズ特性を高めて、従来、トランジダイナ制御装置、サイリスタ、主回路機器およびリレーシーケンス回路などがおのおの別盤に収納、設置されたのを、同一盤内にまとめ、盤の小形化、設置面積の縮小外部配線の削減を行ない、かつ調整保守を容易にして、信頼性を高めた。第 XV・15 図に 110 kW のサイリスタレオナード制御装置を示す。

第 XV・3 表 トランジダインB系列納入実績一覧表

Table XV.3. Supply list of TRANSIDYN B

納入先	装置名	盤数	納入年 月
十條製紙	ドロー制御装置	16	45-1
本州製紙	巻取機制御装置	1	45-1
古河電気工業	撚線機制御装置	1	45-1
川崎製鉄	ショットブラスト制御装置	17	45-2
川崎重工業	船用主機遠隔自動制御装置	1	45-2
川崎製鉄	シヤライン制御装置	51	45-3
日本鋼管	ホットストリップミル制御装置	27	45-3
古河電気工業	撚線機制御装置	1	45-3
日本鋼管	ビレットミル制御装置	9	45-3
古河電気工業	押出機制御装置	1	45-3
新日本製鉄	レールミル制御装置	2	45-4
住友千葉化学工業	温度制御装置	1	45-4
富士通	電算機用電源制御装置	10	45-4
新日本製鉄	クーリングベツト制御装置	2	45-5
川崎製鉄	転炉傾動制御装置	2	45-6
呉羽化学工業	電気ガバナ制御装置	1	45-6
川崎製鉄	C工事制御装置	4	45-7
川崎製鉄	アンローダ制御装置	3	45-8
某社	インバータ制御装置	16	45-8
日本鋼管	電極調整制御装置	1	45-8
小松製作所	プレス制御装置	11	45-9
古河電気工業	6段冷間圧延制御装置	6	45-9
古河電気工業	押出機	1	45-9
古河電気工業	4段冷間圧延機制御装置	3	45-10
東京電力	電圧、無効電力制御装置	1	45-10
東京電力	電圧、無効電力制御装置	1	45-10
炉材工業	ウィンチ昇降制御装置	1	45-10
昭和機械	伸線機制御装置	1	45-10
古河電気工業	4段冷間圧延機制御装置	6	45-10
古河電気工業	押出機制御装置	1	45-10
三井金属鉱業	電解槽制御装置	1	45-10
川崎製鉄	クリーニングライン制御装置	5	45-10
極洋捕鯨	トロールウィンチ制御装置	2	45-10
川崎製鉄	シヤライン制御装置	7	45-11
川崎製鉄	ビックリングライン制御装置	14	45-11
石川島播磨重工業	電極調整制御装置	1	45-11
北陸電力	周波数制御装置	4	45-11
石油開発公団	海洋掘削制御装置	5	45-11
日本鋼管	コイル準備ライン制御装置	4	45-11
日鉄鉱業	コンベア制御装置	4	45-11
新日本製鉄	分塊圧延機制御装置	45	45-12
三井造船	すず採掘船制御装置	3	45-12
昭和機械	伸線機制御装置	2	45-12
神戸製鋼	ホットスキンパスミル制御装置	4	45-12
東亜港湾	浚渫船制御装置	1	45-12
神戸製鋼	ホットシヤライン制御装置	7	45-12
大洋漁業	トロールウィンチ制御装置	1	45-12
王子製紙	スーパカレンダ制御装置	6	45-12
豊田自動織機	サイリスタレオナード装置	16	年間
各社	FACTレオナード装置	47	年間



第 XV・15 図 サイリスタレオナード制御盤

Fig. XV.15.
Control cubicle of thyristor
Leonard

XV. 8-2 ビレットミル制御装置

日本鋼管・福山製鉄所および神戸製鋼・加古川製鉄所に納入されたもので、トランジダインB系列を使用し、主機は界磁反転可逆サイリスタレオナード方式による電機子電流制御をマイナーループとする速度制御である。

神戸製鋼納入の補機については、循環電流有りサイリスタレオナード制御のフライングシヤ以外はすべて循環電流なしサイリスタレオナード制御を採用し、XV・8-1で述べたサイリスタレオナード装置を使用している。

XV. 8-3 転炉傾動制御装置

川崎製鉄・水島製鉄所へ納入したもので、従来のワードレオナードにかわって、循環電流有りサイリスタレオナード方式による電機子電流制御をマイナーループとする速度制御である。本制御装置は、より高度の信頼度が要求されるためデバギングテストを行なっている。

XV. 8-4 アンローダ制御装置

川崎製鉄・水島製鉄所へ納入したもので、支持、開閉、横行、俯仰制御装置とも、循環電流なしサイリスタレオナード方式による電機子電流制御をマイナーループとする速度制御を採用した。本制御装置は特殊な環境での設置、なおかつ、より高度の信頼度の要求を考慮し、製作している。

XV. 8-5 トロールウィンチ制御装置

極洋捕鯨に納入したもので、界磁反転可逆サイリスタレオナード方式による電機子電流制御をマイナーループとする速度制御である。トランジダイン制御装置の舶用への本格的な適用に先鞭をつけた。

XV. 8-6 タービン用電気ガバナ制御装置

呉羽化学工業・錦工場に 60MW 抽気復水タービン用電気一油圧式ガバナを新たに開発し納入した。国内における蒸気タービンのガバナがほとんど機械式であり、それと比較すると、

- (1) 広範囲でスムーズな回転速度制御
- (2) 高い精度の調定率

(3) 負荷しゃ断時の静的な回転速度上昇がない

(4) ボイラ, 系統などへの協調制御が簡単

などの多くの特長を持っている。標準のトランジダインシステムと、デジタル方式による回転速度検出器, テレバームシステムとの結合により, 高精度の回転速度制御と安定した抽気圧力制御を行なっている。

検出, 監視, 電源の回路は 2 系統設けられており, 万一片方が故障しても, 自動的に他の系統に切換える方式を採用して, 信頼性の向上をはかっている。

発電機にも, トランジダインとサイリスタ励磁による標準方式の自動電圧調整装置を採用している。

XV. 8-7 静止形可変周波数電源装置

紡績用同期電動機の世界制御用および一般可変周波電源用として製作した。入力電圧に応じて出力周波数の変化する V-F 変換器および, その信号を適当に分配し, サイリスタを点弧させるパルスアンプを含めた周波数制御部分と, インバータの出力電圧を制御する AVR とからなっており, 制御装置を簡易化し小形化を行なった。特に紡績用プラントでは出力周波数の安定度が高いことが要求され, V-F 変換器は当社独特の定電流充電マルチバイブレータを使用し要求を満している。

XV. 8-8 FACT レオナード

トランジダイン B 系列の「コンパクト調節器」は一筐体に収納した機能を小形化 (110×70×170mm) したもので 43 年から使用され高い信頼性をもち実動してきた。FACT レオナードは, コンパクトシリーズとしてトランジダインシステムに基づき設計された調節器, 演算器, 点弧角調整器をサイリスタ変換器, 保護回路, 制御継電器などと一体として収納した直流サイリスタレオナードとして開発し総計 1,568kW を納入した。

特に価格, 保守点検, 試験時間の短縮などの問題が解消され好評をえた。

XV. 8-9 KS 調節器と“MCA シリーズ”

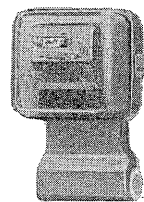
KS モータの高い経済性と簡便さから, さらに多くの需要があり標準モータの出荷増とともに調節器の生産台数は 1,000 台に及んだ。その用途は巻取機, 伸線機, スリットラインを中心とし, 補助制御盤 MCA シリーズとの結合による多岐にわたる応用が増加した。特に可逆圧延機への応用として四段圧延機 (線速度 40m/分, 0.6~0.08mm) に 30kW KS モータと特殊調節器, MCA シリーズ機器を配置し大野ロールに納入した。

XV. 9 電力量計, その他

(Watt-hour meters and others)

XV. 9-1 完全屋外形電力量計 E-24X 形

本計器は雨のかかる場所に取付ける場合でも, 計器箱, フードなどの保護措置を必要とせず, なおかつ付



第 XV・16 図 屋外形電力量計
E-24X 形

Fig. XV.16. Watt-hour meter,
type E-24 X

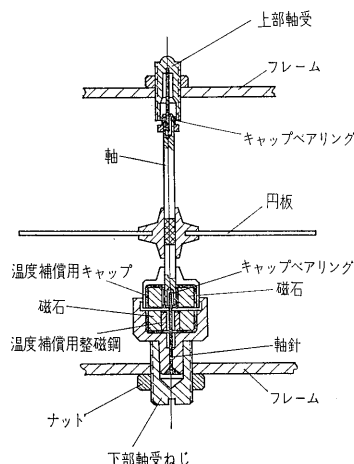
場所も制限しない完全屋外計器で, 計器取付を合理化できるものである。気象条件の過酷な東南アジアへ完全屋外形計器を多年にわたって輸出してきた経験と技術を基に, 現在の計器の耐候性能を向上させたもので, 主に次の改良を加えている。

- 1) さびやすい部分にはステンレスを使用。
- 2) 外箱関係は亜鉛めっき, 電着塗装, 静電塗装 (メタリック) の三重防錆処理を実施。
- 3) パッキン関係の構造を変更し, 完全防水構造とした。

本計器は, 45 年から東京電力で試用開始され, 今後は次第にこれに切替って行くものと思われ, また JIS 規格も現在審議中で, 近い中に改正される予定である。

XV. 9-2 磁気軸受電力量計

本磁気軸受電力量計は, 2 個のリング状磁石の反発力を利用して浮揚させ, 横方向スラストに対してはニードルベアリングを使用したもので, 軸受荷重が横スラストのみで小さいため摩耗がなく, またオイルレス構造であるので, 従来の宝石軸受に比較して経年誤差変化が少なく, 寿命を長くすることができる。この磁気軸受を使用した電力量計は, 主に輸出用としてすでに相当数の製造実績を得てきている。磁石にはバリウムフェライト磁石を使用しており, また反発形であるため, 外部条件および経年的にも磁石間ギャップが安定しており, また効果的に温度補償を施しているため, 温度によっても磁石間ギャップの変化は小さく特性への影響はない。

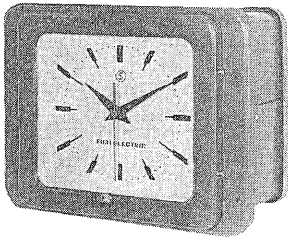


第 XV・17 図
磁気軸受計器の構造

Fig. XV.17.
Construction diagram
of magnetic bearing
watt-hour meter

XV. 9-3 中三針電気時計 F U10 形

本 F U10 形は, 配電盤埋込取付用の角形発信装置付電



第 XV・18 図 中三針電気時計
FU10形

Fig. XV.18. Electric clock,
type FU 10

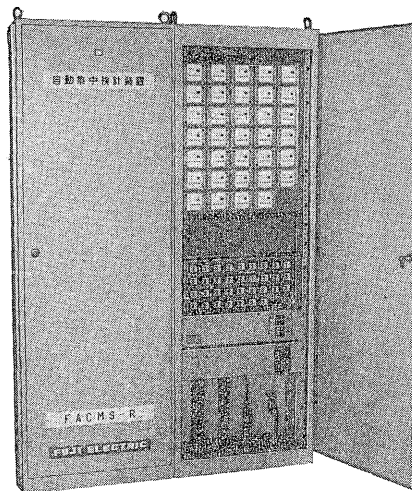
気時計で、一定時限ごとにパルスを発信するもので、記録計などの親時計として使用できるものである。方式は常時シンクロモータで駆動し、停電時はニッケルカドミウム蓄電池を利用した自動巻テンポ時計に切換わるもので従来のぜんまい方式に比較して、寿命が長く高精度である。この内部機構は、そのまま印字記録計 F Z 1 S 形の時限機構として使用できるよう設計されており、また他の機種の時限機構としても利用できる。

XV. 9-4 集中検針システム FACMSシリーズ

最近ビル、アパートのテナントに対する料金計算や、工場の各セクションの消費量管理面でも検針の省力化が強く望まれ、自動検針にさがり集中検針が実用化される情勢になっている。このような情勢に鑑み、検針業務の省力化を目的とした集中検針システム FACMS シリーズを開発、製品化し、すでに受注納入の実績がある。

本集中検針システムには機能別に次の方式に分け、省力化の程度、検針対象数、経済性などを考慮して選択できるようにして。

- 1) FACMS-C 方式（カウンタ集中表示方式）
- 2) FACMS-R 方式（レコード印刷方式）
- 3) FACMS-T 方式（テープパンチング方式）
- 4) FACMS-O 方式（オンラインリアルタイム処理方式）

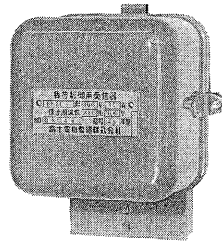


第 XV・19 図 集中検針装置

Fig. XV.19. Automatic centralized metering system,
type FACMS-R

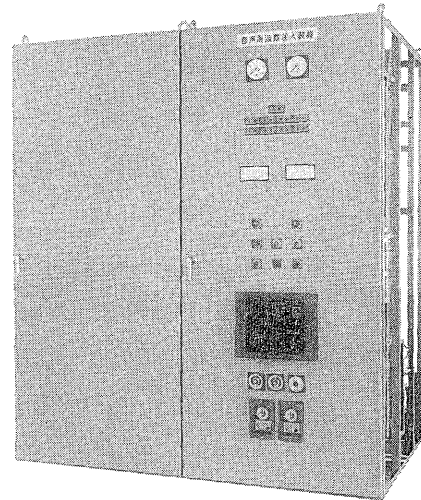
XV. 9-5 配電線を利用した一斉遠隔制御装置

最近夜間電力利用機器の制御、また配電系統の信頼性



第 XV・20 図 負荷制御用受信器
FR 70形

Fig. XV.20. Ripple control
receiver, type
FR 70



第 XV・21 図 送信装置制御盤

Fig. XV.21. Control panel of ripple control system

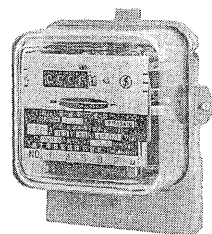
向上の面から高圧配電機器の制御などに、電力供給配電線に制御信号を乗せて一斉制御を行なう方式がクローズアップされてきている。

今回、高圧配電線に信号を注入できる実用送信装置と低圧電線側の負荷制御用受信器の開発を完了し、モデルセットを作り PR 中である。負荷制御用受信器としては、温水器用タイムスイッチに代わり夜間電力用負荷などの制御を目的とした小形、低価格、構造簡素な系列と、高圧配電機器の制御を目的とした多種、多能切換の FR 8 系列の 2 系列を開発している。

XV. 9-6 電力量計用 K10 形発信装置

検針業務の合理化、省力化のための自動検針、集中検針装置、あるいは料金制の合理化のための前納料金装置および遠隔計量装置などの発信装置付計器として使用するために開発したもので、電力量計の特性に悪影響を与えず、長寿命なものにするため構造の簡単な永久磁石とリードスイッチの採用による無接触方式で構成し、信頼性を高めている。

本 K 10 形発信装置を取付けた単相 2 線式普通電力量



第 XV・22 図 FB03 K10 形

Fig. XV.22. Watt-hour meter
type FB 03 K 10

計,三相 3 線式普通電力量計 (单相 3 線式普通電力量計) および三相 4 線式普通電力量計をそれぞれ開発した。

XV. 9-7 WHM 自動化試験台および電力取引用計量器 盤

検定業務の自動化のため開発した RC 法自動化試験台は,その後日本電気計器検定所の各試験所に納入したが 45 年はメーカーの試験作業の自動化,省力化に利用するため,さらに多量の計器を処理できる試験台を製作し,1 セットは東光電気に納入した。1 セットは自工場に設置し,組立ラインと直結して試験できるよう試験点の自由選択ができ,良否判別をデータおよびパイロットランプ両方で表示できるようになっている。

また,電力の大口需要増加,共同火力,自家発電所の設立などにより,これらに使用する電力取引用計量器盤を製作し,45 年は東北,中国,北陸,四国などの各電力会社および新日本製鉄・君津共同火力,富山新港共同火力その他,合計約 50 面納入している。

XV. 10 デジタル応用機器および スキャニングモニタ

(Digital equipment and scanning monitor)

XV. 10-1 スキャニングモニタ

走査形の多点温度制御監視装置 (スキャニングモニタ) を国内用,輸出用に約 40 セット製作,納入した。従来トランジスタ回路で構成されていた制御回路が IC 化され,信頼性の向上が達成された。また運転上のマンマシンインタフェースを改善する目的で指示計として従来のアナログ式計器に代わってデジタル式計器が使用されるようになった。これは測温抵抗体からの温度入力を基準抵抗と切換比較することによって直接温度変換表示するものである。

XV. 10-2 ユニフォーマリティ測定装置

本装置は,タイヤの均一性の度合いを測定し,タイヤの合否判定を行なうもので,タイヤ生産の最終工程のコンベアラインの一部を構成しており,試験機本体,シー

ケンス盤および計測盤の 3 部からなっている。

XV・10-2-1 試験機本体 (本体は顧客にてご用意)

タイヤを 1 本ずつ導き,リムに装着し,空気を入れ,ドラムを押しつけ,荷重をかけた状態で,タイヤを回転させる。ドラムを吊っているロードセルから,タイヤの軸方向反力および側面方向反力に相当する電気信号が,計測盤に送られる。計測盤からの判定信号により,タイヤの行先コンベアが指定される。

XV・10-2-2 シーケンス盤

本体へのタイヤ着脱,測定の諸準備,測定後の処理など,本体の動作および測定に関するシーケンス制御を行なう。測定値の指示,各種の設定機能も受持っている。

XV・10-2-3 計 測 盤

タイヤが 1 回転する間の,軸方向および側面方向の力の変化分の大きさを測定し,設定値と比較し,合否信号をシーケンス盤に送る。

1) AD 変換部

ロードセルからの入力を直流増幅し,ドラム荷重およびドラム押付力に相当するベース分を差引き,V/F 変換する。タイヤ 1 回転を 40 区間に分け,商用周波の 1 周期間ずつサンプリングし,カウンタで積算する。

2) デジタル演算部

各区間の測定値を順次比較し,最大値および最小値を求め,1 回転終了後に「最大値—最小値」を求める。

3) DA 変換部

2) で求めた値を DA 変換し,指示計に指示する。また設定値と比較して,合否信号をシーケンス盤に送る。

4) 測定回路の構成素子

デジタル演算部は F-MATIC を使用している。

AD/DA 変換部は,リニア IC,デジタル IC を主体として, F-MATIC 用プリント板に実装したものを使用している。

上記の他にもデータログ,モニタを始め,デジタル応用の自動化装置,制御装置が従来に引続き多数製作,納入された。



＊本誌に記載されている会社名および製品名は，それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。